

## XVI.

# Die Grosshirnanteile des Kaninchens.

Von

**Franz Nissl** (Heidelberg).

(Hierzu Tafeln XXIV—XXIX.)

Als Beitrag zu diesem Festhefte schien mir eine Abhandlung geeignet zu sein, deren Gegenstand ich während meiner Tätigkeit an der Frankfurter Irrenanstalt in Angriff genommen habe, zumal da der Jubilar die Bearbeitung dieses Themas mit warmem Interesse verfolgt hat. Freilich sind es nicht die längst abgeblassten Serien aus meiner Frankfurter Zeit, die ich diesem Beitrag zu Grunde legen kann, aber es sind dieselben Gedankengänge, dieselben Beobachtungen und dieselbe Methodik der Untersuchung.

Es liegt nicht im Programm dieser Arbeit, die Zytoarchitektonik der Grosshirnanteile des Kaninchens zu behandeln. Aber ganz umgehen liessen sich zytoarchitektonische Erörterungen nicht. Wenn ich daher bezüglich der Abgrenzung der einzelnen grauen Kerne, namentlich des Diencephalon, gewissermassen dogmatisch vorgehe und hierbei mich einer zweifellos oft recht unschönen und schwerfälligen Nomenklatur bediene, so möge man mir zu gute halten, dass ich diesen Aufsatz aus Anlass der Festschrift vor meiner ausführlichen Studie über die Zytoarchitektonik des Kaninchengehirns publizieren musste, ein Vorgehen, das in der Disposition meiner Arbeiten über das Kaninchengehirn nicht begründet ist.

Nach v. Monakow „sind unter Grosshirnanteilen alle diejenigen grauen Abschnitte zu verstehen, welche anatomisch zwar nicht immer aus gleichartigen Anhäufungen grauer Substanz bestehen, welche aber in ihrer Existenz und zweifellos in ihren Funktionen vom Grosshirn ganz oder grösstenteils abhängig sind, resp. ohne dessen fortgesetzte Anregung oder Betätigung verkümmern . . . . . Das gemeinsame Band, welches diesen nicht überall gleichwertigen Typus grauer Substanz umgibt, ist die Abhängigkeit der bezüglichen Nervenzellenkomplexe von der Integrität des

Grosshirnmantels . . . . . Alle Sehhügelkerne werden nach Zerstörung einer Grosshirnhemisphäre in ihrem Bau durch sekundäre Veränderungen mehr oder weniger schwer geschädigt. Innerhalb eines jeden Thalamuskernes finden sich indessen auch vereinzelte Zellen oder zusammenhängende Zellengruppen, die bei grosshirnlosen Tieren einen ziemlich normalen Bau präsentieren und daher vom Cortex als unabhängig zu betrachten sind. So finden sich z. B. an der Basis des Corpus gen. ext. kleine und kleinste Zellgruppen („Traktusanteil des Corpus genic. ext.“), die selbst nach Zerstörung einer ganzen Hemisphäre . . . . . nicht notwendig zugrunde gehen müssen.“ (v. Monakow meint hier die im Tafelwerke von Winkler und Potter<sup>1)</sup> auf Tafel XIV und XV als Ggl (vi) rechts mit a und b signierten Abschnitte). „In den ventralen Sehhügelgruppen sind gleichfalls Verbände kleiner Nervenzellen zu erkennen, welche durch Grosshirnläsionen in ihrem Bau kaum sekundär geschädigt werden. Andere Nervenzellen im Thalamus dokumentieren ihren Charakter als Grosshirnanteil lediglich dadurch, dass sie nach alter Gehirnausräumung nur eine Volumsveränderung ohne Strukturveränderung (einfache Atrophie) erfahren“.

„Die nach Grosshirnzerstörung intakt bleibenden Zellenverbände der Sehhügelkerne sind zum grössten Teil als Endigungsstätten für die aus der Peripherie (subkortikale Zentren) kommenden Faserkontingente zu betrachten, sie stellen eigentlich Eingangsporten für die Grosshirnanteile dar. Andere Kerne des Sehhügels wie z. B. das Ganglion habenulae, ferner das zentrale Höhlengrau sind vom Grosshirn völlig unabhängig . . . . . In den übrigen tieferen Hirnteilen sind als Grosshirnanteile in ähnlichem Sinne aufzufassen: die Substantia nigra, dann teilweise auch der rote Kern, gewisse Elemente im „oberflächlichen Grau“ des vorderen Zweihügels, ferner im Brückengrau (Fussetage), in der medialen Abteilung des Kernes der Burdach'schen und im Kern der Goll'schen Stränge usw. Die Abhängigkeit aller dieser Gebilde von der Grosshirnrinde ist indes keine so weitgehende wie diejenige der Kerne des Sehhügels. Zu den Grosshirnanteilen muss ferner gezählt werden der in der Regio subthalamica liegende Luys'sche Körper, der zum Teil von den Vorderhirnganglien (Corpus striatum, Linsenkern) beherrscht wird“<sup>2)</sup>.

1) Winkler und Potter, An anatomical guide to experimental researches on the Rabbit's brain. Amsterdam. W. Versluys 1911. Ich werde immer wieder auf dieses Tafelwerk zurückkommen, wobei ich die Autorennamen in W. und P. abkürze (das Tafelwerk von W. u. P. ist durch C. Winters Universitätsbuchhandlung in Heidelberg zu beziehen).

2) Gehirnpathologie von v. Monakow. Zweite Aufl. Wien 1905. S. 191 u. 192.

In diesen Ausführungen v. Monakow's ist im wesentlichen die Lehre von den Grosshirnanteilen enthalten.

Die Darstellung v. Monakow's ist zwar ganz allgemein gehalten, allein man kann sich an der Hand seiner Aufsätze im Archiv für Psych. Bd. 12 und 27 überzeugen, dass sie auch speziell für das Kaninchen gilt.

Münzer und Wiener haben in einer Arbeit<sup>1)</sup> aus dem Jahre 1902 die Veränderungen beim Kaninchen geschildert, die nach „fast vollständiger Entfernung des Grosshirns“ eintreten. Allein, wie die Figuren der beiden Autoren beweisen, kann man wohl kaum sagen, dass das Grosshirn fast vollständig entfernt worden ist. Es ist daher auch nicht richtig, wenn die beiden Forscher auf Seite 256 erklären: „Vollkommen unabhängig vom Grosshirn erscheinen im Zwischenhirn neben den schon erwähnten Teilen (Kern der Mittellinie, bogenförmiger Kern, dessen dorsaler Schenkel dem Nucleus centralis griseus der Autoren entspricht, hinterer Kern) das habenuläre und interpedunkuläre Ganglion usw.“

Die Darstellung der Grosshirnanteile des Kaninchens stützt sich, soweit ich sehe, auf die Ergebnisse der Gudden'schen Methode. Aber selbst bei ihrer Anwendung ist mir wenigstens kein Fall bekannt, bei dem die ganze Hemisphäre vollständig entfernt wurde; ausserdem wurden solche Präparate in der Regel nicht mit dem Zellenfärbungsverfahren behandelt. Es erscheint mir daher eine nicht unwichtige Ergänzung der bisherigen Untersuchungen zu sein, die Grosshirnanteile des Kaninchens auf Grund der von mir im Jahre 1894 veröffentlichten Methode<sup>2)</sup> zu untersuchen.

Die unabweisbare Voraussetzung für die Feststellung der Grosshirnanteile ist die vollständige Entfernung der Grosshirnrinde ohne Nebenverletzungen. Jeder Experimentator weiss, dass diese Bedingung an einem Tiere überhaupt nicht zu erfüllen ist. Aber man kann schliesslich in der Weise vorgehen, dass man die ganze Grosshirnhemisphäre mit den basalen Ganglien fortnimmt. Aber auch in diesem Falle geht es wohl nur ganz ausnahmsweise ohne Nebenverletzungen ab. Ich habe wenigstens zur Zeit keine Serie ohne jede Nebenverletzung zur Verfügung.

---

1) Das Zwischen- und Mittelhirn des Kaninchens und die Beziehungen dieser Teile zum übrigen Zentralnervensystem. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. 12. S. 241.

2) Nissl, Ueber eine neue Untersuchungsmethode des Zentralorgans speziell zur Feststellung der Lokalisation der Nervenzellen. Zentralblatt für Nervenheilkunde u. Psychiatrie. Juli-Heft 1894.

Unter meinen Serien kommt für diesen Zweck nur eine einzige in Betracht, weil dieselbe tadellos gleichmässig gefärbt ist und weil die Nebenverletzungen keine Rolle spielen.

Diese gut photographierbare Serie ist eine Horizontalreihe. Um jede Diskussion darüber zu vermeiden, was von der einen Grosshirnhemisphäre weggenommen wurde und welche Nebenverletzungen etwa das Ergebnis beeinträchtigen, stelle ich Abbildungen von Schnitten durch das ganze Gehirn voran. Gleichzeitig dienen dieselben auch zur besseren Orientierung der photographisch wiedergegebenen Ausschnittsbilder. Wer sich nicht eingehend mit der Zytoarchitektonik des Kaninchengehirns beschäftigt hat, vermag sich in den Horizontalebenen viel schwerer zu recht finden als in Schnitten von fast ausschliesslich publizierten Frontalebenen. Ich glaube, es wird das Verständnis der Schnittbilder wesentlich erleichtert, wenn ich mich, wo es nur möglich ist, auf das Tafelwerk von W. und P. beziehe.

Die zu beschreibende Serie stammt von dem erwachsenen Tiere 1910/88, das 15 Tage nach der Operation getötet wurde. Die Serie wurde nach der in unserem Laboratorium üblichen Methode<sup>1)</sup> bearbeitet. Die Schnitte sind 17  $\mu$  dick.

Fig. 1 ist dem 100. Schnitte der Serie entnommen. Er ist durch die oberste Kuppe der Vierhügel gelegt. Fig. 1 orientiert über die wichtigste Nebenverletzung; von der Hirnrinde ist ein kleines Stückchen der Regio retroplenica (ar 29 c. u. d. W. u. P., Tafel XIV—XIX) stehen geblieben. Dieser Stummel der medialen Hemisphärenwand kommt nicht in Betracht, da sein Mark zerstört ist; er hängt mit keinem Teile des Gehirns zusammen; ich erwähne, dass in diesem völlig isolierten Hirnrindengebiet die Schicht VI vollkommen erweicht ist (Körnchenzellen), dass ein grosser Teil der Schicht V hochgradig verändert ist, während der zentrale Teil der Schicht V viele noch gut erhaltene Elemente aufweist und die Nervenzellen der II., III. und IV. Schicht zum grössten Teil unverändert sind. Die Molekularschicht ist, wie die Figur zeigt, gegenüber der nicht operierten Seite dunkel gefärbt, ein Verhalten, das durch eine Unzahl in Wucherung sich befindlicher Gliazellen seine Erklärung findet.

Wie man aus der Figur ohne weiteres erkennt, ist die oberste Kuppe des vorderen Teiles der vorderen Zweihügel bei der Operation verletzt worden. Das verletzte Gebiet ist von einem mächtigen Wall von Gliazellen umgeben. Von hier aus sind gewaltige Züge mesenchy-

1) Enzyklopädie der mikr. Technik. 1910. Bd. II. S. 276.

maler Gewebszellen bereits gegen das Zentrum des erweichten nervösen Gewebes vorgedrungen. Ausserhalb des genannten Gliawalles zeigen die nervösen Elemente normale Strukturverhältnisse. Infiltrativ entzündliche Erscheinungen fehlen in der ganzen Serie vollständig.

Fig. 2 (208. Schnitt) ist durch die dorsalsten Teile des Diencephalon gelegt. Auf der operierten Seite ist hier wieder die dem bei Fig. 1 erwähnten Stummel der medialen Hemisphärenwand entsprechende Partie, ebenfalls völlig isoliert, zu sehen. Von den obersten Schichten dieser Areae (ar 23 u. 24, W. u. P. Taf. IV—IX) gilt das bei Fig. 1 Gesagte. Ich mache darauf aufmerksam, dass das bei den Zellen von ar 29 nur angedeutete Verhalten der Spitzenfortsätze hier bei zahlreichen Zellen klar zum Ausdruck kommt. Obwohl nämlich die Strukturen der Zellen der äusseren Schichten sehr gut noch erhalten sind, sind im Gegensatz zu den Elementen der nicht operierten Seite die Spitzenfortsätze auffallend dünn und körnig<sup>1)</sup>.

An Stelle der entfernten Hemisphäre befinden sich mesenchymale Gewebsmassen; nur einzelne hellere Stellen enthalten noch erweichtes, von Gitterzellen durchsetztes, ektodermales Gewebe.

Unmittelbar vor dem Diencephalon befindet sich die hier mit Gitterzellen durchsetzte Fimbria (s. Fig.). An der dem Corpus genic. ext. entsprechenden Hervorwölbung des Diencephalon erkennt man eine kleine senkrecht zum Rande gerichtete oberflächliche Verletzung des Gewebes, die beim Schnitt 153 beginnt und beim Schnitt 216 nicht mehr wahrnehmbar ist. Bei der Ausräumung der hinteren Hemisphärenpartien wurde also die obere Kuppe des vorderen Hügels mit verletzt (s. Fig. 1). Dabei streifte der scharfe Löffel auch die Hervorwölbung des Corpus gen. ext. und quetschte etwas deren Oberfläche. Wie aber Fig. 2 zeigt, ist die Verletzung am laterodorsalen Rande des Corpus gen. ext. oberflächlich und trifft nur einen kleinen Teil von Randfasern.

Im Mesencephalon erblickt man eine längliche, in querer Richtung verlaufende dunkle Stelle. Sie entspricht der Spitze der Erweichung, die durch die Läsion der Vierhügelkuppe verursacht wurde. Die massenhafte Gliaansammlung dieser Stelle stellt Teile des ventralen Gliawalles dar, der die erweichte Partie umgibt; die Nervenzellen in der Umgebung dieser Gliazellenansammlung zeigen durchaus normale Verhältnisse. Die dorsalsten Partien wurden im Schnitt 28 getroffen; die grösste Aus-

1) Vergl. Nissl, Zur Lehre der Lokalisation usw. Sitzungsber. der Heidelberger Akad. der W.; mathem. u. naturw. Klasse. 1911. 38. Abhandlung S. 70 u. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. Bd. 23. S. 188.

dehnung zeigt die Erweichung auf Fig. 1 (Schnitt 100); die allerletzten Spuren der auf Fig. 2 sichtbaren Teile des ventralen Gliawalles verschwinden auf Schnitt 250.

Ueber die Neigung unserer Horizontalschnittreihe orientiert man sich besser an Hand der Fig. 3. Leider sind die beiden Hälften nicht gleich getroffen. Die operierte Seite ist gegenüber der andern stärker ventralwärts geneigt. In Fig. 2 ist auf der operierten Seite der vordere dorsale Kern (= vo do; bei W. u. P. auf Taf. XI u. XII mit Ab signiert) getroffen, auf der andern Seite noch nicht. Um eine Vorstellung von dem Grade der Ungleichheit sich bilden zu können, sei bemerkt, dass ungefähr das gleiche Schnittbild dieses Kernes auf der rechten Seite erst auf Schnitt 234 erscheint. Uebrigens ergibt sich am Anschaulichsten die Ungleichheit der beiden Hälften aus Fig. 3. Aus der Breite der in Fig. 3 über die Fimbrien hinwegziehenden Anteile der inneren Kapsel ergibt sich ohne weiteres die Neigung der Ebene nach den beiden Seiten.

Es ist auf Fig 2 leicht zu erkennen, dass das Ganglion habenulae mit seinen beiden Kernen (= G. ha. me und G. ha. la) nicht verändert ist. Auch zeigt der erwähnte vordere dorsale Kern (= vo do) bei dieser Vergrößerung nichts Bemerkenswerthes. Dagegen erscheinen alle übrigen Thalamuskern e deutlich verändert. Die Veränderungen endigen am vorderen Rande des Nucleus praebigeminis (= praebig; bei W. u. P. ist dieser Kern auf Taf. XIV—XIX mit Pu = Pulvinar signiert) mit haarscharfer Grenze. Ich verweise im Uebrigen auf Fig. 9, welche denselben Schnitt wiedergibt.

Fig. 3 (272. Schnitt) gibt uns eine gute Vorstellung von der Neigung unserer Horizontalebene. Letztere geht durch die mittleren Teile der beiden Okulimotorius- (= N III; W. und P. Tafel XX u. XXI, N III) und der Trochleariskerne (= N IV; W. und P. Tafel XXII, N IV) nach vorne, wobei sie die beiden vorderen ventralen Thalamuskern e (= vo ve, bei W. und P. Tafel XI Aa) so trifft, dass noch ein ganz kleiner Abschnitt des vorderen dorsalen Kernes (= vo do; W. und P. Tafel XI Ab) in den Schnitt hineinfällt. Noch klarer wird die Neigung unserer Horizontalreihe, wenn man den in den Vorlesungen von Edinger (8. Aufl. Bd. 1, S. 333) in Fig. 245 abgebildeten Sagittalschnitt heranzieht. Unsere Ebene geht durch eine Linie, die man sich gezogen denken muss von dem unteren Endpunkt des Striches, der mit „Corpus fornicis et Psalterium“ signiert ist, durch die Mitte des „Nukleus III“.

Fig. 3 zeigt nichts mehr von den erwähnten Nebenverletzungen. Die Hemisphäre ist bis auf den schon erwähnten völlig isolierten Stummel der medialen Wand weggenommen; der letztere (Cortex der ar. 23 und 24 enthaltend) zeigt das bereits geschilderte Verhalten.

Die Fimbria ist dicht vor- und lateralwärts vom Corpus genic. ext. (= gen. ext.) durchtrennt. Ueber die Fimbria ziehen bereits Faser-massen der inneren Kapsel (= C. i.) hinweg.

Man überzeugt sich weiterhin, dass die eine Hälfte des Septum pellucidum (= S. p.) im wesentlichen stehen geblieben ist.

Wie man leicht aus Fig. 2 und 3 erkennt, gelang die halbseitige Entfernung der beiden in der Mittellinie zusammengewachsenen Ammonshörner gut. Gleichzeitig wurde dabei natürlich auch der Balken durchtrennt. An der Durchtrennungsstelle fiel das Gewebe der Erweichung anheim; ein schmaler Erweichungsstreifen schob sich aber gegen die intakte Hemisphäre zwischen dem Balken und den zusammengewachsenen Ammonshörnern. Dadurch erklärt sich der Spalt zwischen Balken und dem Ammonshorn auf Fig. 2. Sonst ist der Balken mit den Kommissurenfasern der beiden Ammonshörner verlötet. Es ist bei der Wegnahme der einen Hemisphäre selbstverständlich auch der Fornix longus weggenommen worden. Die in der Mittellinie vereinigten Ammonshörner verschwinden in der Horizontalreihe, je weiter man ventralwärts vordringt; gleichzeitig tritt immer stärker das Psalterium zutage (vgl. W. und P. Tafel VIII). Mit dem Verschwinden der Ammonshörner tauchen vor dem Psalterium (nach W. und P. vor der Commissura fimbriae) und hinter dem Balken die ersten grauen Stellen aus den dorsalsten Partien des Septum pellucidum auf (vgl. W. und P. Tafel VII). Schliesslich erscheint das Septum pellucidum auf noch mehr ventralwärts gelegenen Horizontalschnitten gewissermassen wie eine Haut, welche zwischen dem Balken (= C. c.) und der Commissura fimbriae (= Com. f.) ausgespannt ist. Mit dem Verschwinden der Fimbria ragt das Septum pellucidum nur noch mit dem Balken verlötet frei in den Hohlraum des dritten und des Seitenventrikels (vgl. Fig. 4). Verfolgt man die Serie noch weiter ventralwärts, so verschwinden zwischen Fig. 4 und 5 die Balkenfasern und noch weiter ventralwärts endigt in Fig. 6 die Rinde der Area 32 (W. und P. Tafel III) sich rasch zuspitzend im Rhinencephalon. Die in den ventralen hinteren Partien des Septums befindlichen Querschnitte der Columnae fornicis (vgl. W. und P. Tafel VII Cf) beginnen weiter ventralwärts ihre Verlaufsrichtung zu ändern und streben leicht lateralwärts gerichtet den basalen Hirnteilen zu. Im Horizontalschnitt wird dadurch die Kommunikation zwischen dem dritten und dem Seitenventrikel wieder aufgehoben. Dieses Verhalten illustriert die rechte Seite von Fig. 5 anschaulich. Noch weiter ventralwärts schiebt sich zwischen dem ventralen Teile des Septums und dem Querschnitt der Fornixsäule die vordere Kommissur ein; die Seitenventrikel verschwinden; die lateralen Teile des Septums sind nicht mehr von dem Grau des Nucleus caudatus,

seine ventralen Teile nicht mehr von der basalen Hirnpartien zu unterscheiden (vgl. Fig. 6 und W. und P. Tafel VI).

Diese Verhältnisse, über die man sich am besten an der Hand von Sagittalschnitten orientiert (vgl. Fig. 804 bei Koelliker, 6. Aufl., Bd. 2, S. 781 Gewebslehre und Fig. 245 bei Eninger, Vorlesungen, 8. Aufl., Bd. 1) habe ich zum besseren Verständnis von Fig. 3 kurz skizziert. Bei der Wegnahme der Hemisphäre sind die lateralen und die vordersten Partien des Septums, allerdings nur oberflächlich, verletzt worden, die vorderen etwas stärker als die lateralen. Infolge der Durchschneidung des Balkens findet sich das Septum auch auf der nicht operierten Seite auf Fig. 3 und 4 von den degenerierten Balkenfasern abgehoben; auf Fig. 5 ist das Septum dieser Seite wieder mit dem Balken verlötet.

Ueber die Verhältnisse im Diencephalon werden wir uns zweckmässiger an Hand der Fig. 12 orientieren, die dem gleichen Schnitte wie Fig. 3 entstammt.

Fig. 4 (Schnitt 316) ist hinten durch die dorsalsten Teile des roten Kerns (= N Ru) gelegt. Bezüglich des Stummels der medialen Hemisphärenwand (area 23) verweise ich auf das bereits Gesagte. Ebenso habe ich schon bei Fig. 3 die Verhältnisse des Septum pellucidum geschildert. Die Fasern der durchtrennten inneren Kapsel fliessen in breitem Strome gegen das Diencephalon. Den Eingang in das letztere bildet der leicht bogenförmig gekrümmte ventrale Gitterkern (= gi ve). Die degenerativen Erscheinungen treten bei dieser Vergrösserung in den lateralen und lateralen hinteren Partien deutlich zutage, weniger deutlich in den medialen. Das Corpus genic. internum (= gen int) bildet mit der ventralen hinteren Kerngruppe (= ve hi) die scharfe hintere laterale Grenze gegen die nicht degenerierten Gegenden. Im übrigen verweise ich auf Fig. 14, welche allerdings dem Schnitte 304 entnommen ist.

Die ventralen Teile des Ammonshorns sind nicht weggenommen, dagegen ist die das Ammonshorn einhüllende Rinde vollständig zerstört und die aus dem Ammonshorn kommende Fimbria durchtrennt. Der Vergleich mit dem Ammonshorn der anderen Seite lässt an der dunkleren Färbung die degenerativen Veränderungen leicht erkennen.

Im Mittelhirn findet sich eine Stelle, an der geringgradige Veränderungen nachweisbar sind. Die letzteren befinden sich im Nucleus dorsalis Lemnisci lateralis (= N d. L. 1.; siehe W. und P. Tafel XXI). Ich nehme an, dass die hier vorhandenen geringgradigen Veränderungen mit der Verletzung des vorderen Vierhügels zusammenhängen.

Fig. 5 (340. Schnitt) ist durch die mittleren Teile des roten Kerns (= N Ru) gelegt. Bezüglich der Wegnahme der Hemisphäre verweise ich auf das bei Fig. 4 bzw. bei Fig. 3 Gesagte. Die innere Kapsel liegt



in ihrer ganzen Ausdehnung frei vor uns. Man erkennt an der dunklen Färbung des lateralen Randes des Septum pellucidum (Wucherung von Gliaelementen; dabei beteiligen sich aber hier auch ependymale Zellen; nach aussen liegen dieser Randschicht mesenchymale Gewebsteile, namentlich Körnchenzellen an) und an dem Nachweis von ependymalen Zellen, dass die Verletzung der lateralen Septumwand in den mehr dorsal gelegenen Ebenen nur sehr oberflächlich gewesen war. An einer Stelle bei \* ist normales Ventrikelependym zu konstatieren. Unmittelbar hinter dieser Stelle zwischen dem lateralen Rande des Septum und den medialsten Kapselteilen zieht sich die Erweichung mit einer nach hinten gerichteten keilförmigen Spitze etwas nach hinten. Trotzdem zeigen die unmittelbar hinter der Spitze der Erweichung befindlichen zwei grauen Kerne keine degenerativen Erscheinungen. Ich nenne den grösseren vorderen Nucleus praethalamicus anterior (= praeth. ant.) und den hinteren kleineren Nucleus praethalamicus posterior (= praethal. post.). Bei W. und P. sind die beiden nicht getrennt und nicht erwähnt, aber die Zellen sind auf Tafel IX lateral von Ha eingezeichnet. Lateral von diesen beiden Kernen erblickt man von der Spitze des Erweichungskeiles ausgehend einen dunkleren Streifen, der bis zu den vordersten Partien des ventralen Gitterkerns (= gi ve) sich verfolgen lässt. (Es handelt sich hier um ein Markfasergebiet, das wegen der vermehrten und gewucherten Gliazellen dunkel erscheint.)

Bezüglich der Thalamuskern verweise ich auf Fig. 16, die dem gleichen Schnitte entnommen ist.

Fig. 6 (Schnitt 440) ist durch das Ganglion interpedunculare gelegt und trifft die mediale Schleife (= L m) und den Hirnschenkelfuss [= P pc (vgl. W. und P. Tafel XXI)].

Man kann sich ohne weiteres überzeugen, dass tatsächlich die vorderen Hemisphärenteile restlos weggenommen sind. Die basalen Teile der nicht operierten Hemisphäre wurden bei der völligen Ausräumung der einen vorderen Schädelhöhle nur in minimaler Ausdehnung und auch nur ganz oberflächlich verletzt (bei \*). Der Bulbus olfactorius blieb, absolut isoliert, in der Schädelhöhle liegen. Ferner zeigt die Figur, dass auch da, wo die hinteren basalen Rindenpartien nicht völlig entfernt worden sind, die das Ammonshorn einbüllenden Kortexteile erweicht sind. Dagegen sind Teile des Nucleus amygdalae (= N. am.) und die ventralen Partien des Putamens (= Pu) nicht vollständig entfernt worden. Immerhin sind die lateralen Teile von N. am. und P. mit der Rinde erweicht. Die medial vom Tractus opticus (= Tr. opt.) befindliche dunkle Stelle (bei ××) ist kein Erweichungsherd, sondern ist der Ausdruck einer enormen Gliavermehrung,

besonders in den Markfaserpartien der hier befindlichen Pedunculus-anteile. Ganz in derselben Weise präsentiert sich der degenerierte Säulenquerschnitt [= Cfde (vgl. W. und P. Tafel XII)].

Fig. 7 (Schnitt 484) trifft die Brückenkerne, das Corpus mamillare und auf der nicht operierten Seite das Chiasma opticum. Die Hemisphäre ist nur an diesen basalsten Stellen nicht weggenommen worden; ebenso ist der Nucleus amygdalae (= N. am.) in seinen basalsten Partien nicht verletzt worden. Wie man sieht, ist die Absicht, die basalen Hemisphärenteile vollkommen vom Tractus opticus loszulösen und zu entfernen, nicht tadellos gelungen. Tatsächlich spielt jedoch die schmale erhaltene Substanzbrücke unmittelbar vor dem Tractus opticus bzw. vor dem basalen Opticusganglion (= G. b. op.) keine Rolle, einmal, weil die vordersten Partien dieser Substanzbrücke bis in die Nähe des Ganglion opticum basale (= G. b. op. W. und P. Tafel X) erweicht sind, und weil in dieser Substanzbrücke kein bemerkenswerter Faserzug verläuft. Lateral vom Nucleus amygdalae (= N. am.) befindet sich ein dunkler Streifen (bei \*). Derselbe stellt einen erweichten Gewebstreifen dar. Die bei Fig. 6 erwähnte Erweichung der lateralen Partien des Mandelkerns erstreckt sich keilförmig in ventraler Richtung. Der dunkle Streifen bei \* ist also die keilförmige Spitze der bei Fig. 6 erwähnten Erweichung. Auf dem Schnitt 492 verschwindet die Erweichung, auf dem Schnitte 540 die basalsten Rindenpartien.

In den nun folgenden Ausführungen beschäftige ich mich speziell mit den Grosshirnanteilen des Diencephalon. Wie schon bemerkt, kann ich die Zytoarchitektonik derselben nicht vollkommen unberücksichtigt lassen. Da ich demnächst eine besondere Arbeit über die Zytoarchitektonik des Kaninchen-Diencephalon veröffentlichen werde und hierauf im II. Teile meiner Arbeit über die anatomische Lokalisation des Kaninchengehirns zeigen will, mit welchen umschriebenen Stellen der Grosshirnrinde die einzelnen Thalamuskern zusammenhängen, muss ich zu meinem Bedauern auf diese noch nicht erschienenen Arbeiten verweisen. Hier kommt es mir darauf an, die einzelnen Kerne nur ganz grob abzugrenzen und ihren Degenerationstyp zu skizzieren.

Eine vortreffliche Abbildung des äusseren Verhaltens des Sehhügels findet sich in den nachgelassenen Abhandlungen von Gudden (Tafel XV, Fig. 5 rechte Seite). Gehen wir von dieser Abbildung aus, so sieht man, dass von der Mittellinie aus, und zwar hinter der hinteren Kommissur beginnend, eine ganz seichte Furche schief nach vorne über die Wölbung des Sehhügels hinwegzieht und dadurch die Oberfläche in einen vorderen inneren und in einen hinteren äusseren Teil zerlegt. Wir

wollen diese Furche als *Sulcus obliquus* bezeichnen. Der hintere äussere Teil erscheint wegen der über denselben hinziehenden Optikusfaserung rein weiss, der innere ungefähr dreieckige Raum mehr grau. Der letztere zeigt ganz vorne wieder eine ganz seichte Furche, wodurch am vorderen Rande zwei leichte Hervorwölbungen entstehen. Die innere kleinere Hervorwölbung bezeichnen wir als *Tuberculum anterius*, die äussere grössere als *Tuberculum laterale*. Der hintere äussere rein weisse Teil zeigt ebenfalls eine ganz leichte Einsenkung, welche ungefähr parallel mit dem vorderen Rande des oberen Hügels verläuft. Durch diese seichte Furche, die wir als *Sulcus posterior* bezeichnen wollen, wird die Hervorwölbung des *Corpus geniculatum externum* abgegrenzt. Das *Corpus geniculatum externum* ist also durch den vorderen Teil des *Sulcus obliquus* und durch den hinteren Teil des *Sulcus posterior* eingefasst. Jene Oberflächenteile, welche zwischen dem nur angedeuteten *Sulcus posterior* und dem vorderen Rande des Vierhügels liegen, verbreitern sich aber in lateraler Richtung und schwellen latero-ventral zur Vorwölbung des *Corpus genic. internum* an.

Die Kerne des Thalamus sind bei diesem Oberflächenverhalten ungefähr folgendermassen angeordnet.

Im *Tuberculum anterius* befinden sich die beiden vorderen Kerne (der vordere dorsale Kern entspricht bei W. und P. Ab. Tafel XI u. XII, der vordere ventrale bei W. und P. Aa Tafel X, XI und XII). Im *Tuberculum laterale* findet sich die laterale vordere Kerngruppe (welcher bei W. und P. La und Lb auf Tafel XIII und XIV entspricht). Neben und unmittelbar unter dem Ggl. habenulae befindet sich das Gebiet der medialen hinteren Kerngruppe [das bei W. und P. auf Tafel XII als Ma (nur teilweise dazu gehörend), auf Tafel XIII als Ma, auf Tafel XIV als Mb und Ma, auf Tafel XV als Mb signiert ist]. Das Gebiet zwischen dem Rande des Vierhügels und dem *Sulcus posterior* enthält sehr verschiedene Kerne. Vor allem ist hier neben der hinteren Kommissur der grosse *Nucleus praebigeminalis* zu suchen, und unmittelbar vor dem letzteren der kleine *Nucleus posterior dorsalis* (der *N. praebigeminalis* entspricht bei W. und P. Pu Tafel XVI; der hintere dorsale Kern ist bei W. und P. nicht angegeben, nur sein vorderster Teil ist auf Tafel XV als Ma signiert). Mehr lateralwärts auf diesem Gebiete finden sich die hintersten Teile der lateralen vorderen Kerngruppe, der laterale hintere Kern und die dorsalsten Partien der dorsalen Abteilung des *Corpus gen. int.* (diese Partien sind bei W. und P. kaum zu identifizieren; Teile des *Corpus gen. int.* sind auf Tafel XVI als Lb signiert. Die anderen genannten Kerne finden sich nicht auseinandergehalten unter La auf Tafel XV).

Fig. 8<sup>1)</sup> (Schnitt 180) trifft die dorsalsten Teile des Sehhügels; man sieht vorne die Hervorwölbung des Tuberculum laterale, welches die dorsalsten Partien der lateralen vorderen Kerngruppe (= La vo) enthält. Durch eine geringe Einbuchtung ist das Tuberculum laterale von der Vorwölbung des Corpus gen. ext. getrennt. Die latero-dorsalsten Partien des dorsalen Teiles des Corp. geniculat. ext. (= gen. ext.) befinden sich noch ziemlich weit vom Rande entfernt. Zwischen dem hinteren Rande der La vo-Gruppe und dem medialen Rande des Gen. ext. befinden sich die dorsalsten Zellen des lateralen hinteren Kerns (= La hi). Diese Kernbestandteile sind durch ein breites Markgebiet vom Nucleus praebigeminalis (= praebig.) getrennt.

Auf der operierten Seite ist die La vo-Gruppe infolge einer ungeheuren Ansammlung von Gliazellen sehr dunkel gefärbt, aber durch ihre intensive Färbung gut lateralwärts und nach hinten abgegrenzt. Gegen die mediale Seite wird das Gebiet dieser Kerngruppe wesentlich heller. Die operierte Seite zeigt infolge der stärkeren Neigung in ventraler Richtung mehr Kernanteile als die andere Seite. Das ganz helle Gebiet medial von La vo enthält bereits Zellen der medialen hinteren Kerngruppe (= me hi).

Am Rande der Vorwölbung des Corp. gen. ext. sieht man die bei Fig. 2 besprochene Verletzung. Nur die ganz schwarzen Partien und eine kleine Stelle bei \* besteht aus mesenchymalen Gitterzellen. Die Stelle bei \* liegt bereits im Gebiete der Zellen des Gen. ext. Das auf der anderen Seite zwischen la vo + la hi + Gen. ext. und dem Praebig. vorhandene Marklager ist hier nicht mehr vorhanden; eine Anzahl von Kernen liegen hier dicht aneinander. Die sehr dunkel gefärbte Partie vor und etwas lateralwärts von Praebig. enthält Teile des Gen. ext., des des hinteren dorsalen (= hi do), des lateralen hinteren Kerns (= la hi) und auch einzelne Elemente des dorsalen Teils des Corpus gen. int. In dieser dunkel gefärbten Masse lassen sich die Bestandteile dieser Kerne nicht scharf von einander trennen. Die lateralsten Partien dieser dunklen Masse gehören aber sicher dem Gen. ext. an. Verfolgt man diese dunklen Massen in der Richtung gegen die Verletzungsstelle, so wird sie allmählich lichter. Auch diese lichtereren Teile gehören dem Gen. ext. an. Die Körnchenzellen bei \* liegen also mitten in dem lichtereren Gebiete des Gen. ext. Das Gen. ext. zeigt eine hellere latero-dorsale und eine dunklere mediale Zone X, Gebiete, die von zwei verschiedenen Hirnrindenteilen abhängen. Das ungefähr dreieckige lichtere Gebiet zwischen den dunklen Partien des la vo und dem Gen. ext. ent-

1) In dem La vo der operierten Seite zeigt leider das Präparat eine kleine Faltung.

hält wenig dicht stehende Zellen, die noch der la vo-Gruppe, teils dem la hi angehören.

Mit scharfer Grenze hört das degenerierte Gebiet am vorderen Rande des Praebig. auf. Letzterer zeigt keinerlei Veränderungen.

La vo auf der nicht operierten Seite ist bei W. und P. auf Tafel XVI bei La, Gen. ext. auf Tafel XIV und XV bei Ggl. (d. m.) und Praebig. auf Tafel XVI bei Pu. zu suchen. Der La hi ist bei W. und P. nicht zu identifizieren.

Im übrigen zeigt Fig. 8 sehr klar die Ausdehnung der Verletzung des Mittelhirns (die Erweichungsgebiete sind mit \*\* bezeichnet). Trotzdem sind die Nervenzellen in der unmittelbaren Umgebung der erweichten Stellen intakt.

Fig. 9 ist der bereits in Fig. 2 abgebildete Schnitt der Serie. Ueber die Verletzungen siehe Fig. 2.

Die beiden Kerne des Habenularganglions [der mediale (= G. ha. me.) und der laterale (= G. ha. la.)] sind nicht verändert.

Auf der nicht operierten Seite ist deutlich abgegrenzt der Nucl. praebigeminalis (= praebig.), der dorsale Teil des Corpus genic. ext. (= gen. ext.). Lateral vom G. ha. la. befindet sich die mediale hintere Kerngruppe (= me hi). Unmittelbar vor dem Praebig. sind die Elemente des hinteren dorsalen Kernes (= hi do) zu sehen, welche sich sehr schwer von den hinteren Partien der me hi-Gruppe abgrenzen lassen. Zwischen dem Gen. ext. und der me hi-Gruppe befindet sich das Gebiet der lateralen vorderen (= la vo) Kerngruppe + dem lateralen hinteren Kern (= la hi). La hi lässt sich von der la vo-Gruppe nur schwer abtrennen. Die unmittelbar medial von Gen. ext. gelegenen Zellen gehören dem la hi an, der sich etwas nach hinten ausdehnt und dabei sich um den hinteren medialen Rand des Gen. ext. herum schlägt. In dem Gebiete zwischen Gen. ext. und Praebig. gehören die medialen Teile zum dorsalen Teil des Corpus genic. int. (= gen. int.), während die viel schwächere laterale Zone Zellen von la hi enthält.

Betrachtet man das grosse Gebiet der lateralen vorderen Kerngruppe, so überzeugt man sich schon bei dieser Vergrösserung, dass die vorderen Partien kleinere Zellen enthalten als die mittleren, die recht grosse Elemente aufweisen, während hinter dieser Gruppe grosser Zellen ganz kleine Zellen auftreten, die nicht leicht von den Zellen des la hi auseinander zu halten sind. Auch lässt sich nicht leugnen, dass das mit dem Stirnhirn in Beziehung stehende Gebiet von me hi nicht leicht von der la vo-Gruppe zu trennen ist.

Auf der operierten Seite kommen zu den bisher bezeichneten Kernen noch drei weitere hinzu. Sehr klar umgrenzt ist der vordere dorsale

Kern (= vo do). An seiner vorderen lateralen Ecke erblickt man ein kleines Häufchen von Elementen, das der der dorsalen Spitze des vorderen ventralen Kernes (= vo ve) entspricht. Lateral von vo do und vo ve erscheint eine kugelige dunkle Masse, die vorne, lateral und medial ziemlich scharf abgegrenzt ist, nach hinten dagegen sich nicht deutlich von den übrigen dunklen Massen abhebt. Es ist das die laterale vordere Kerngruppe (la vo). Im Zentrum dieser Masse von la vo erblickt man eine lichtere Stelle, welche dem Haufen grösserer Zellen entspricht, die ich in der la vo-Gruppe der anderen Seite erwartet habe. Medial von der dunklen Masse der la vo-Gruppe befindet sich zwischen ihr und dem Habenularganglion eine hellere Masse, deren weitaus grösster Teil der medialen hinteren Kerngruppe (= me hi) angehört. Nur ganz vorne, hinter dem vo do befindet sich ein winziges Gebiet, das dem medialen vorderen dorsalen Kern (= me vo do) zugehört.

Die hinteren Teile der la vo-Gruppe lassen sich auf der operierten Seite nicht von den anstossenden Kernen abtrennen. Noch am leichtesten ist das Corpus gen. ext. abzugrenzen. Zieht man die gesunde Seite zum Vergleiche heran, so ist das Gebiet, das hier zwischen dem Praebig. und dem Gen. ext. liegt, auf der operierten Seite dadurch gekennzeichnet, dass diese dunklen Massen von kurzen, leicht bogenförmig gekrümmten, annähernd gleichgerichtet laufenden hellen Linien (Ausdruck für Markfasern) durchzogen werden, während im Gen. ext. solche parallel schief von vorne nach hinten verlaufende kurze Bogenlinien nicht zu sehen sind. Auch ist die Masse des Gen. ext. um eine Nuance dunkler als das schmale Gebiet zwischen Gen. ext. und Praebig. Das dunkle zusammengeballte Gebiet ist aber nicht das ganze Gen. ext., sondern nur seine hintere mediale Partie. Die letztere wird lateralwärts heller. Diese hellere laterale Partie des Gen. ext. zeigt ein Verhalten, das wir bereits auf Fig. 8 beobachtet haben. Zwischen Gen. ext. und der lateralwärts scharf abgegrenzten la vo-Gruppe ist ein helleres Feld, in dem Teile des la hi sich befinden; die lateralsten Teile dieses Feldes enthalten vorzugsweise Markfasern. Die Lage von hi do, la hi und Gen. int. ist nur topographisch zu bestimmen.

Relativ gut erhalten ist vo do; nur in seinen vorderen lateralen Teilen lassen sich nicht so klar wie in den übrigen die einzelnen Zellen erkennen.

Wie bei Fig. 8, so schneidet auch hier das degenerierte Gebiet mit haarscharfer Grenze gegen den vorderen Rand des Praebig. ab.

Das hellere Gebiet auf der operierten Seite, das sich lateralwärts von der la vo-Gruppe ausbreitet, ist bei W. und P. auf Tafel XIII und zwischen Tafel XIII und XIV lateral von Lb zu suchen. Der me vo do

ist bei W. und P. nicht zu identifizieren. Die dorsalst gelegenen Elemente von Ma, auf Fig. XII gehören zum me vo do. Die abgebildeten dorsalsten Partien des vo ve sind auf Tafel XI bei Aa zu finden. vo do entspricht auf Tafel XI dem Ab. Man vergleiche das bei Fig. 8 Gesagte über die Identifizierung der anderen Kerne.

Fig. 10 (228. Schnitt) zeigt nun auch auf der nicht operierten Seite die dorsalsten Partien von vo do. Wiederum geht man zweckmässig von dem gut abgegrenzten Gen. ext. und dem Praebig. aus. Letzterer ist an seinen medialen Teilen, die heller erscheinen, nicht mehr so scharf umschrieben. Gerade aber vor den helleren Partien ist ein schmaler Zellenzug zu erkennen, der dem hi do angehört. Dieser Zellenzug scheint sich längs des vorderen Randes vom Praebig. lateralwärts fortzusetzen, allein diese Fortsetzung gehört dem medialen Abschnitt des dorsalen Teiles vom Corp. genic. int. an. Zwischen dem Gen. ext. und dem Praebig. sehen wir also medial diesen soeben genannten medialen Abschnitt, lateral dicht dem medialen hinteren Rande des Gen. ext. angeschmiegt, die hintersten Teile des lateralen hinteren Kerns (= la hi), während die mittlere Partie des Isthmus zwischen Gen. ext. und Praebig. von anderen Zellenansammlungen des dorsalen Teiles vom Gen. int. eingenommen wird.

Lateral vom lateralen Kern des Habenularganglions (= G. ha. la.) durch ein schmales helles Feld vom letzteren getrennt, befindet sich die mediale hintere Kerngruppe (= me hi), im allgemeinen ein dreieckiges Feld einnehmend, dessen Spitze gegen den hinteren schmalen Rand des vo do gerichtet ist. Einige der Elemente dieser Spitze gehören aber nicht mehr zur me hi-Gruppe, sondern dem medialen vorderen dorsalen Kern (= me vo do) an.

Das Feld, das zwischen me hi, vo do, gen. ext., hi do und dem medialen Abschnitt des dorsalen Teils von gen. int. gelegen ist, wird eingenommen von der la vo-Gruppe und dem la hi. La hi ist aber schwer von der la vo-Gruppe abzutrennen. Die hintersten Partien dieses Feldes (kleine Elemente enthaltend und medial vom hinteren medialen Rande vom Gen. ext. gelegen) gehören dem la hi an. Das helle Markfeld vor und etwas medial vor dem Gen. ext. befindlich, habe ich bereits bei Besprechung der Fig. 9 (operierte Seite) erwähnt.

Nicht leicht ist die me hi-Gruppe von der la vo-Gruppe abzutrennen. Auf experimentellem Wege ist die scharfe Auseinanderhaltung dieser beiden Kerngruppen sehr leicht zu bewerkstelligen. Doch gibt auch die deskriptive Anatomie einige Anhaltspunkte. Geht man vom hinteren schmalen Rande des vo do aus, so überzeugt man sich, dass etwas schief nach hinten und aussen ein Zug grösserer Zellen dahinzieht. Letztere

gehören zur la vo-Gruppe, während die medial von diesem Zellenzug befindlichen Elemente kleiner sind. Diese kleineren Zellen gehören zur me hi-Gruppe. Ungefähr in der Mitte der la vo-Gruppe sieht man auch hier wieder eine Gruppe grösserer Elemente.

Auf der operierten Seite sind vom medialen Kern des Habenularganglions (= G. ha me) nur mehr Spuren neben einer Einbuchtung der Ventrikelwand zu sehen; der laterale Kern desselben (= G. ha. la.) enthält ebenfalls nur noch wenige Zellen. Dicht dem vorderen Rande der Ventrikelwand anliegend, erblickt man eine längliche, sich nach hinten verjüngende Zellensäule; es ist der Nucl. parependymalis (= parep.), der nicht verändert, also von der Hemisphäre unabhängig ist.

Ganz vorne sind gut abgegrenzt der vo do und lateral von do do der hier noch sehr kleine vordere ventrale Kern (= vo ve). Das Corp gen. ext. (= gen. ext.) zeigt genau das gleiche Verhalten wie auf Fig. 9; man kann deutlich die dunkle mediale Partie von der lichterem lateralen (vergl. die Konfiguration des Gen. ext. auf der anderen Seite!) unterscheiden. Die dunkle Masse des medialen Anteils von Gen. ext. wird medialwärts deutlich heller und diese helleren Partien stossen sodann auf ein längliches wieder dunkler aussehendes Feld, das dem Rande des Nucleus praebigeminalis (= praebig.) entlang zieht. Letzteres Feld, das ebenfalls die bei Fig. 9 erwähnten hellen Linien erkennen lässt, gehört dem dorsalen Teil des Corp. genicul. int. (= gen. int.) an. Eine kleine vor der vorderen Spitze des Präbig. gelegene Partie dieses schmalen dunklen, dem laterooralen Rande des Praebig. entlang laufenden Feldes (= gen. int.) gehört dem hinteren dorsalen Kern (= hi do) an. Das zwischen dem Gen. int. und dem medialen Rande des Gen. ext. befindliche Feld (ein wenig lichter als Gen. ext. und Gen. int.) gehört dem lateralen hinteren Kern (= la hi) an, der den medialen Rand von Gen. ext. förmlich umkreist.

Hinter dem hinteren Rande von vo do sieht man neben den Resten des lateralen Habenularkerns (= G ha la) ein recht gut abgegrenztes, sehr dunkles Feld, das nach hinten etwas heller wird; lateral davon ein gewaltiges Gebiet von annähernd rundlicher Gestalt, dessen mediale Begrenzung gegeben ist durch einen schmalen helleren Saum, welcher dieses Gebiet von dem gut abgegrenzten, neben dem lateralen Habenularkern gelegenen dunklen Felde abtrennt. Letzteres stellt die mediale hintere Kerngruppe (= me hi), das grosse gewaltige ungefähr rundliche Gebiet, das zwischen gen ext und vo do sich ausbreitet, die laterale vordere Kerngruppe (= la vo) dar. Betrachtet man die la vo-Gruppe, so überzeugt man sich, dass sie sich aus einer vorderen dunkleren und einer hinteren helleren Hälfte zusammensetzt. Im vorderen dunkleren



Felde befinden sich eine Anzahl ganz heller Flecken, welche der Ausdruck für Markfaserbündel sind, die diesen hinteren Teil durchsetzen. Bei genauerer Betrachtung ist der hintere und der vordere Teil nicht gleichmässig gefärbt; sowohl im dunkleren vorderen Teil wie auch im helleren hinteren Teil erblickt man Partien von verschiedener Schattirung. Ein ziemlich in der Mitte gelegenes relativ hellstes Feld ist das Gebiet, wo sich die schon erwähnten besonders grossen Elemente vorfinden. Nach hinten sind sowohl die Grenzen der la vo- wie auch der me hi-Gruppe verschwommen und undeutlich.

Ungefähr in der Mitte des vorderen Randes des Thalamus verläuft diesem parallel ein schmales nur leicht schattiertes Gebiet, das sich von der la vo-Gruppe durch seine hellere Farbe unterscheiden lässt. Dieses schmale Gebiet gehört dem ventralen Gitterkern (= gi ve) an.

Bezüglich der Identifizierung der bei Fig. 10 erwähnten Kerne im Tafelwerke von W. u. P. verweise ich auf Fig. 9. Dem ventralen Gitterkerne (= gi ve) entsprechen Teile von Fr. b auf Tfl. XIII.

Von der oberflächlichen Verletzung am Corp.gen. ext. ist nichts mehr zu sehen. Im Mittelhirn sind noch die Folgen der Verletzung zu erkennen.

Fig. 11 (246. Schnitt). Man erkennt nur noch die letzten Spuren der Verletzung des Mittelhirns bei \*. Der hinter dem corp. gent. int. befindliche Nucleus<sup>1)</sup> suprageniculatus (= supragen.) ist nicht vollkommen intakt. Ich kann aber auf Grund einer grossen Anzahl von Ausschaltungen des gesamten Hirnmantels mit aller Bestimmtheit sagen, dass die hier vorhandenen Veränderungen nichts mit der Entfernung des Grosshirns zu tun haben. Die übrigen geringfügigen Veränderungen im supragen. können also nur mit der Verletzung des Mittelhirns zusammenhängen.

Das Habenularganglion ist nun auf beiden Seiten verschwunden.

Die nicht operierte Seite zeigt den uns bereits bekannten vo do, lateral davon den vo ve. In der Mittellinie beobachten wir von dem einem Rande des Ventrikels zum anderen hinziehend eine schmale Zellsäule, die aber aus zwei Kernen besteht; dieselben sind auf der Figur nicht auseinander zu halten, wohl aber experimentell zu trennen. Der eine Kern, der nur das Ventrikelependym umgibt, ist uns schon aus Fig. 10 bekannt; es ist der Nucleus parependymalis (= parep); er ist unabhängig von der Hemisphäre. Der weitaus grösste Teil der erwähnten Zellsäule hängt mit der Hemisphäre zusammen; es ist der dorsale Teil des Nucleus centralis (= ce). Unmittelbar neben den vordersten

---

1) Der Name stammt von Münzer u. Wiener l. c. Seite 246.

Teilen des *ce + parep* befindet sich der Querschnitt der *Taenia Thalami* (= *Ha = Habenula*). Neben den hintersten Teilen der Zellsäule des *ce + parep*, die hier nur Teile des *parep* enthält, befindet sich der Querschnitt des *Meynert'schen Bündels* (= *Tr. M.*).

Zwischen dem *ce*, der *Taenia* und dem *vo do* und dem *Tr. M.* breitet sich (also unmittelbar ventral vom *Habenularganglion*) die *me hi*-Gruppe aus, welche den *Tr. M.* lateralwärts umgreift.

Das Verhalten des *Gen ext* ist uns schon aus der vorigen Figur bekannt. Zwischen dem *Gen ext* und dem *Praebig.* befindet sich der dorsale Teil des *Corpus genic. int.*, der eine langgestreckte Zellenmasse darstellt und in schiefer Richtung von hinten unten (ventral) nach vorne oben (dorsal) bis fast an die Oberfläche verläuft. Die hintersten Teile von *Gen int* weisen grosse, weit von einander stehende Elemente auf (grosszelliger Kern des dorsalen Teils des *Corp. gen. int.*). Unmittelbar hinter dem *Gen. int.* befindet sich der uns bereits bekannte *supragen*, der kein Grosshirnanteil ist.

Längs des lateralen vorderen Randes des Thalamus zieht eine schmale Zellsäule entlang, die wir auch bereits aus Fig. 10 kennen; es ist der ventrale Gitterkern (= *gi ve*).

Zwischen dem *gi ve*, dem *me hi*, dem *vo ve* und dem *gen ext*, an dessen medialen Rande noch Zellen des *la hi* zu bemerken sind, breitet sich das Feld der *la vo*-Gruppe aus. Lateral von der hinteren Ecke des *vo ve* sehen wir eine winzige Gruppe sehr grosser Zellen und weiter nach aussen und hinten noch ein paar Häufchen solcher grossen Zellen. Es ist das der grosszellige Kern (= *gr*). Diese winzigen Häufchen grosser Zellen des *gr* verlaufen ungefähr in einer Linie, die parallel mit der lateralen Oberfläche verläuft. Später bilden die grossen Zellen von *gr* tatsächlich in der Richtung dieser Linie eine schmale Zellsäule, nämlich den lateralen Schenkel von *gr.* (= *gr. la*). Unmittelbar an diese Linie sich nach hinten anschliessend sehen wir eine sehr lockere, ebenfalls parallel mit der lateralen Oberfläche verlaufende längliche Zellgruppe, deren Verlängerung gerade den Hilus von *Gen. ext.* treffen würde. Es ist der dorsale Gitterkern (= *gi do*). Die *la vo*-Gruppe ist erheblich kleiner geworden. Zwischen dem hinteren Rande der *la vo*-Gruppe, der allerdings undeutlich ist (an die hintere laterale Spitze der *la vo*-Gruppe schliessen sich die Reste des *la hi* an), und dem hinteren Rande von *gi do* u. *gi ve* einerseits und dem vorderen Rande von *Gen. ext.* (Hilus von *Gen. ext.*) andererseits, befindet sich ein verhältnissmässig grosses Markfeld.

Schwierig ist die Auseinanderhaltung der *me hi*- und der *la vo*-Gruppe. Geht man von der hinteren lateralen Ecke des *vo do* aus,

so sieht man allerdings nur undeutlich einen unregelmässigen helleren Streifen (d. h. eine Strasse, in der nur wenige Nervenzellen sichtbar sind) nach hinten und leicht nach aussen ziehen. Diese hellere Strasse entspricht ungefähr der Grenze zwischen der me hi- und der la vo-Gruppe.

Endlich ist noch zu bemerken, dass nicht das ganze bezeichnete Gebiet zur me hi-Gruppe gehört. Es ist davon abziehen eine kleine Gruppe relativ grosser Zellen, die unmittelbar hinter der Taenia (= Ha.) liegen, eine Gruppe, die von der hinteren medialen Ecke des vo do etwas nach innen sich auf einem kleinen Raume ausdehnt. Diese Gruppe ist der mediale vordere dorsale Kern (= me vo do).

Auf der operierten Seite hat vo do, der selbst bei der schwachen Vergrösserung recht leidlich aussieht, erheblich ab, der vo ve rasch an Umfang zugenommen. Der Praebig. ist viel lichter (d. h. zellenärmer) geworden, besonders in seinen vorderen Partien. Der Praebig. erscheint deshalb auch nicht mehr gut umgrenzt. Teilweise ist jedoch der laterale Rand in scharfer Abgrenzung gegeben, zumal er hier an das dunkel gefärbte Gebiet des dorsalen Teiles vom Corp. gen. int. (= Gen. int.) stösst. Ohne weiteres ist an seiner dunkeln Schattierung Gen. ext. zu erkennen. Längs der lateralen Thalamus Oberfläche zieht sich nur wenig vom Rande entfernt, die wenig tief schattierte und schmale Masse des gi ve vom Gen. ext. bis zum vo ve hin. An den vorderen Teilen des gi ve kann man einzelne Zellen sehr wohl unterscheiden.

Die Verhältnisse der Mittellinie und nahe der Mittellinie entsprechen der Beschreibung dieser Teile auf der nicht operierten Seite. Man sieht ohne Weiteres, dass der parep + ce auf der operierten Seite bedeutend heller erscheint. Betrachtet man die unmittelbar am Ependym liegenden Teile (parep) so überzeugt man sich, dass diese sich ebenso verhalten, wie auf der nicht operierten Seite. Bezüglich der Taenia (= Ha.) und des Querschnitts des Meynert'schen Bündels (= Tr. M.) vergleiche man das bereits Gesagte. In den Zellenmassen hinter dem Tr. M. kann man die einzelnen Zellen deutlich unterscheiden. Sie sind ebensowenig wie der Praebig vom Grosshirn abhängig.

Zwischen dem vo do + vo ve und dem Tr. M. breiten sich die Massen der me hi-Gruppe aus, die auch den lateralen Rand des Tr. M. breit umgeben. Davon grenzt sich hier sehr deutlich die Gruppe des medialen vorderen dorsalen Kernes (= me vo do) ab; sie ist unmittelbar hinter Ha. zwischen der hinteren Spitze von vo do und dem ce gelegen und zieht sich in einem schmalen Saume (sehr licht) dem ce entlang bis zu der Mitte des letzteren.

Betrachtet man die Massen der me hi-Gruppe vor dem Tr. M., so erkennt man, dass dieselben gewissermassen aus zwei dunkel schattierten Ballen bestehen, zwischen welchen eine hellere Zone von vorne nach hinten zieht. (Diese zwei Ballen entsprechen cytoarchitektonisch verschiedenen Kernen der me hi-Gruppe). Nach hinten und aussen sind die Massen der me hi-Gruppe wenig klar abgegrenzt. Einen gewissen Anhaltspunkt gewähren einige weisse aber nicht recht deutliche schmale Linien (Faserbündeln entsprechend), welche schief von aussen in der Richtung gegen den inneren hinteren Rand des Querschnittes vom Tr. M. ziehen.

Gehen wir von den vorderen Teilen der erwähnten dunklen Ballen der me hi-Gruppe aus, so bemerken wir lateralwärts von ihnen hinter dem vo ve und von dem lateralen dunklen Ballen der me hi-Gruppe durch eine relativ breite hellere Zone getrennt, eine weitere dunkle Masse, welche der la-vo-Gruppe entspricht. Durch die zuletzt genannte hellere Zone, zwischen der dunklen Masse der la vo-Gruppe und dem lateralen Ballen der me hi-Gruppe zieht die Grenze zwischen der la vo- und der me hi-Gruppe etwas schief nach hinten und aussen.

Die dunkle Masse der hinter dem vo ve gelegenen la vo-Gruppe ist nicht mehr so schön wie auf den bisherigen Figuren abgrenzbar. Man kann sich aber überzeugen, dass die dunkle Masse der la vo-Gruppe noch weiter nach hinten bis in die Nähe des Gen. ext. und zwar ziemlich parallel mit der lateralen Thalamus-Oberfläche verlaufend sich erstreckt.

Zwischen dieser dunklen Masse der la vo-Gruppe und dem ventralen Gitterkern (= gi ve) befindet sich ein auffallend dunkles, wie gegittert aussehendes Feld, welches immer zwischen der la vo-Gruppe und dem gi ve verbleibend, nach vorne zieht und direkt an die laterale Ecke des vo ve stösst. Dabei aber bricht die dunkle Färbung plötzlich ab, obwohl der gitterförmige Charakter trotz der nun hellen Färbung erhalten bleibt. Dieses ganze in seiner hinteren Hälfte sehr dunkel gefärbte, in seiner vorderen unverhältnissmässig hell erscheinende Gebiet, das zwischen dem gi ve und der la vo-Gruppe verläuft, ist der dorsale Gitterkern (gi do).

Wir haben bis jetzt nur die dunklen lateralen Partien der la vo-Gruppe betrachtet. Ihre medialen und hinteren Teile sind schwer zu umgrenzen, die hinteren Teile noch am ehesten. Ich habe vorhin einige Markfaserbündel (in der Figur als weisse Linien erkennbar) erwähnt, die etwas schief von aussen nach innen und hinten ziehen und in der Verlängerung den hinteren Rand des Meynert'schen Bündels treffen würden. Diese Markfaserbündel kennzeichnen ungefähr den hinteren Rand der la

vo-Gruppe (wie übrigens auch den hinteren Rand der me hi-Gruppe). Der Grenze zwischen der la vo- und der me hi-Gruppe habe ich schon gedacht. Durch objektive Merkmale ist sie in ihrem hinteren Teil nicht erkennbar. Denkt man sich eine Linie von der hinteren blassen Ecke des vo ve leicht schief von vorne innen nach hinten und etwas nach aussen bis zur Mitte der erwähnten Markfasern (bei \*\*) gezogen, so fällt diese Linie ungefähr mit der Grenze zwischen der la vo- und der me hi-Gruppe zusammen. Das etwas heller schattierte Zentrum der la vo-Gruppe entspricht wieder der Gruppe etwas grösserer Zellen, Ueberhaupt mache ich auf die verschiedene Schattierung sowohl innerhalb der la vo- als auch der me hi-Gruppe aufmerksam. Im grossen ganzen entsprechen die verschiedenen schattierten Gebiete Kernabschnitten, die von verschiedenen Rindengebieten abhängig sind. Ein geradezu klassisches Beispiel für dieses Verhalten bildet der vordere ventrale Kern, der ohne weiteres äusserst scharf nach allen Seiten abgegrenzt ist. Man kann in diesem Kerne zytoarchitektonisch eine aus grösseren Zellen bestehende dorsomediale und eine aus kleineren Elementen sich aufbauende ventrolaterale Abteilung unterscheiden, welche beide von verschiedenen Hirnrindenteilen abhängig sind. Wie unsere Fig. 11 überzeugend dartut, ist die eine Abteilung sehr dunkel, die andere sehr hell schattiert.

Der vordere Teil der la vo-Gruppe zeigt ungefähr eine dreieckige Form mit einer gegen die laterale hintere Wand von vo ve gerichteten Spitze. Sowohl zwischen dem lateralen Seitenteil des Dreiecks und dem relativ hellen Teil von gi do als auch zwischen dem medialen Seitenteil des Dreiecks und dem hinteren Rande des vo ve befinden sich schmale helle Säume, in denen nicht nur viele Markfasern sich befinden, sondern auch die Zellen des grosszelligen Kernes liegen, die wegen ihrer Degeneration sehr schwach gefärbt sind und daher auf der Figur nicht zu Tage treten. Die genannten schmalen hellen Säume besitzen eine Winkelform; dem entsprechend ist der laterale und mediale Schenkel des gr angeordnet (vergl. gr in Fig. 12 auf der operierten Seite).

Nur noch die vorderen Teile des gen int zeigen deutlich die schon wiederholt erwähnten Markfaserzüge, die die Zellmassen des gen int durchqueren. Vor dem vorderen Rande des gen int und hinter den Markfaserbündeln bei \*\* erblickt man eine kleine dunkle gewissermassen zusammengeballte Masse, die vom medialen Rande des gen ext durch eine helle Zone abgetrennt ist. Es ist dies die dorsale Abteilung der ventralen hinteren Kerngruppe [= ve hi (do)]. Lateral und ein wenig nach vorne (vor dem vorderen Rande der medialen Wand des gen ext) setzt sich die Masse des ve hi (do) fort und wird dabei etwas heller. Es befinden sich hier noch die letzten Reste des la hi.

Bezüglich des gen ext ist wieder zu sagen, dass die lateralen Teile desselben gegenüber den sehr dunklen, wie zusammengeballten, medialen Partien auffallend hell sind, aber man erkennt in den lateralen Teilen der medialen Partien im Gegensatz zu Fig. 9 sehr gut die einzelnen Zellen. Diese letzteren gehören nicht mehr zu dem vom Grosshirn abhängigen gen ext, sondern es sind Zellen jener Kerne des als ventraler Abschnitt des corpus geniculatum externum bezeichneten Teiles, von dem längst feststeht, dass er kein Grosshirnanteil ist. Diese vom Grosshirn unabhängigen Zellen gehören dem dorsolateralen Kerne des hypothalamischen Teiles des corpus. genicul. externum (= h. gen. do la) an.

Die dorsale Abteilung des corp. gen. int. (= gen int) ist sehr dunkel schattiert, wohl ebenso stark wie gen ext. Die dunkle Färbung nimmt aber nach hinten allmählich ab. Im Gebiet des die grossen Zellen beherbergenden Kernanteils von gen int ist die Färbung sehr hell. Ebenso nimmt die dunkle Färbung nach vorne in der Richtung des ve hi (do) ab.

Die Zellmassen unmittelbar hinter dem Querschnitt des Meynert'schen Bündels sind unverändert, sind also keine Grosshirnanteile mehr.

Ich will nun versuchen, die 15 verschiedenen Kerne und Kerngruppen der nicht operierten Seite auf dem Tafelwerke von W. u. P. zu identifizieren.

Der Nucleus parependymalis (= parep) ist auf Tafel X nicht eingetragen. Auf Tafel XI, XII u. XIII ist er als N. Ha (Nucleus habenulae) signiert. Von Tafel XIII an bedeutet N. Ha die Kerne des Ggl. habenulae.

Der Nucleus centralis (= ce) ist im Tafelwerke von W. u. P. nicht zu finden.

Der mediale vordere dorsale Kern (= me vo do) ist auf Tafel XI von W. u. P. nicht signiert. Er ist zu suchen in den gross gezeichneten Elementen, die unmittelbar unterhalb der Signatur N. Ha sich befinden (aber nur die obersten Teile dieser gross gezeichneten Elemente gehören zum medialen vorderen dorsalen Kern!). Auf Tafel XII ist er als Ma<sup>1</sup> signiert, aber nur der Habenula unmittelbar anstossende Teil von Ma<sup>1</sup> gehört zum medialen vorderen dorsalen Kern (= me vo do). Ebenso gehören auf Tafel XIII nur noch ganz wenige an die Habenula stossenden Elemente von Ma zu diesem Kern.

Das Gebiet der medialen hinteren Kerngruppe (= me hi) beginnt auf Tafel XII und ist bis zur Tafel XV zu verfolgen.

Auf Tafel XII gehören hierzu Teile von Ma, auf Tafel XIII ist die me hi-Gruppe in den dorsalen Teilen von Ma und Mb, auf Tafel XV in den dorsalen Teilen von Mb zu suchen.

Der vordere dorsale Kern (= vo do) wurde bereits früher identifiziert.

Der vordere ventrale Kern (= vo ve) ist auf Tafel X, XI u. XII als Aa signiert.

Der grosszellige Kern (= gr) ist auf Schnitten zu suchen, die zwischen Tafel XII u. XIII liegen.

Die dorsalsten Partien des auf Tafel XI als Fr bezeichneten Kerns, die dorsolateralsten Partien von Frb (lateral von Aa!) auf Tafel XII, die dorsolateralsten Teile von Frb auf Tafel XIII entsprechen denjenigen Teilen vom ventralen Gitterkern (= gi ve), die auf unserer Figur 11 abgebildet sind.

Der dorsale Gitterkern (= gi do) ist auf den Tafeln von W. u. P. nicht zu identifizieren. Auf Tafel XII u. Tafel XIII sind es Teile von Fr b.

La vo entspricht den ventraleren Partien von Lb auf Tafel XIII, XIV u. XV. La hi ist nicht zu identifizieren; laterale Teile von Lb auf Tafel XV enthalten Zellen des la hi.

Gen ext ist an den entsprechenden Stellen von Ggl (dm) auf Tafel XIV, XV u. XVI zu suchen.

Gen int ist zum Teil auf den Tafeln von W. u. P. nicht zu identifizieren. Jedenfalls gehören in Lb auf Tafel XVI befindliche Zellen zum gen int. Die hintersten grossen Zellen von gen int sind auf Tafel XVII u. XVIII in der b-Abteilung von Ggm zu suchen.

Praebig ist in der entsprechenden Tiefe mit Pn auf Tafel XVII, XVIII u. XIX zu identifizieren.

Der Nucleus suprageniculatus ist auf Tafel XIX die b Abteilung von Ggm.

H gen do la entspricht der a-Gruppe von Ggl (vl) auf Tafel XIV u. XV.

ve hi (do) ist nur zum Teile zu identifizieren, jedenfalls aber stecken Zellen von ve hi (do) ventral von P auf Tafel XV.

Fig. 12 entspricht der Fig 3 (272. Schnitt).

Die nicht operierte Seite entspricht ungefähr dem Verhalten der operierten Seite in Fig. 11. Neue Kerne treten also nicht auf.

Auf der nicht operierten Seite ist deutlich abgegrenzt gen ext. An seiner lateralen Seite sind bereits die Zellen des ventralen Abteils vom corp. gen. ext. und zwar der hypothalamische dorsolaterale Kern des corp. gen. ext. (= h gen do la) zu erkennen. Medial von der innern Kapsel zieht die langgestreckte schmale Gruppe des ventralen Gitterkerns (= gi ve) dahin. Medial von gi ve erblickt man ebenfalls gut umgrenzt den dorsalen Gitterkern (= gi do), welcher sowohl nach vorne wie nach hinten zellenärmer wird. Vorne befindet sich gut umgrenzt der

vordere dorsale (= vo do) und der vordere ventrale (= vo ve) Kern. Unmittelbar hinter der hinteren lateralen Wand des vo ve ist der grosszellige Kern zu sehen, erkennbar an seinen mächtigen Elementen und der charakteristischen Winkelstellung, so dass man leicht den medialen [= gr (me)] und den lateralen Schenkel [= gr (la)] unterscheiden kann. Der Winkel des gr schliesst die nunmehr schon sehr klein gewordene laterale vordere Kerngruppe (= la vo) ein.

In der Mittellinie befindet sich der Nucleus parependymalis (= parep) mit dem Nucleus centralis (= ce). Beide sind nicht von einander zu trennen. Nicht ganz in der Mitte zwischen den beiden Ventrikelteilen, sondern ein wenig mehr nach vorne zu beginnt sich der ce erheblich zu verbreitern (vgl. Fig. 13 auf der nicht operierten Seite). Diese laterale Verbreiterung des ce bildet einen flügel förmigen Fortsatz und stellt die laterale Abteilung des Nucleus centralis dar [= ce (la)]. In dem kleinen Felde zwischen der Taenia, dem parep und dem ce (la) medial von der hinteren Spitze des vo do befindet sich der mediale vordere dorsale Kern (me vo do).

Lateral von ce bzw. von ce (la) zwischen dem Meynert'schen Bündel (= Tr. M) und der hinteren medialen Wand des vo ve breitet sich die mediale hintere Kerngruppe (= me hi) aus. Die Grenze zwischen der me hi- und la vo-Gruppe stellt ungefähr eine Linie dar, die von der hinteren Spitze des vo ve und medial vom medialen Rande des medialen Schenkels der gr [= gr (me)] ziemlich parallel mit der Mittellinie nach hinten zieht.

In den hinteren Partien ist noch leidlich der Nucleus praebigeminalis (= praebig) zu erkennen, zwischen dessen lateralem Rande und dem medialen Rande des gen ext die dorsale Abteilung des Corpus gen. int. (= gen int) sich befindet. Ihre hintersten und lateralen Teile sind der grosszellige Kern der dorsalen Abteilung des Corpus gen. int. Die vordere Grenze von Corpus gen. int. ist durch ein schmales helles Gebiet (bei \*) nur undeutlich fixiert.

Ebenso unklar sind die hinteren Grenzen der me hi-Gruppe. Während in Fig. 11 der laterale Rand des Tr. M noch von der me hi-Gruppe umgeben ist, schliessen sich hier schon Zellen der lateralen Wand des Tr. M. an, die nicht mehr Grosshirnanteile sind. Im allgemeinen sind letztere Elemente etwas grösser als diejenigen der hinteren lateralen Partien der me hi-Gruppe. Seitlich finden diese letzteren ihre Grenze durch die oben erwähnte Linie, die man sich von der hinteren Ecke des vo ve parallel mit der Mittellinie nach hinten gezogen denken muss.

Nicht weniger schwierig ist die hintere Grenze der la vo-Gruppe zu



bestimmen. Die la vo-Gruppe ist, wie schon bemerkt, erheblich zusammengeschrumpft. Sie reicht vom Scheitel des winkligen gr nur mehr bis ungefähr zu \*\*. Eine undeutliche schmale helle (d. h. zellarme) Zone, durch das Gebiet bei \*\* ziehend, grenzt ungefähr die la vo-Gruppe nach hinten ab.

Das Gebiet, das sich etwas vor dem praebig zwischen der undeutlichen hinteren Grenze der la vo-Gruppe (bei \*\*), zwischen der ebenfalls undeutlichen durch eine gedachte Linie charakterisierten lateralen hinteren Grenze der me hi-Gruppe bei \*\*\*, zwischen dem ebenfalls nur undeutlich durch eine schmale helle Zone (bei \*) angedeuteten vorderen Rande von gen int und zwischen einem Markfelde (rein weiss) lateral vom medialen Rande des gen ext ausbreitet, wird eingenommen vom dorsalen Kern der ventralen hinteren Kerngruppe [= ve hi (do)].

Hinter dem hinteren Gebiete von gen int befinden sich nur noch wenige Zellen des Nucl. suprageniculatus (= supragen).

Auf der operierten Seite sind die Kerne viel deutlicher umgrenzt.

Von vo do sind nur mehr spärliche Reste vorhanden. Vo ve zeigt sehr schön eine dunkle vordere und äussere (= vo ve'') und eine helle hintere innere (= vo ve') Partie, und zwar entsprachen die beiden verschiedenen tingierten Gebiete, wenn auch nicht ganz genau, so doch ziemlich vo ve' der dorsomedialen und vo ve'' der ventrolateralen Abteilung von vo ve. Medial von der Taenia ist der me vo do. In der Mittellinie ist ganz vorne der unveränderte, aber hier unregelmässig gestaltete kleine parep zu sehen. Ce ist gegenüber der anderen Seite viel heller. Besonders trifft das zu bei dem lateralen Fortsatz des zentralen Kerns [= ce (la)]; deshalb ist ce (la) undeutlich wahrzunehmen.

Lateral vom ce, hinter dem ce (la) und hinter der hinteren medialen Wand von vo ve und vor dem Querschnitt des Meynert'schen Bündels (= Tr. M.) breitet sich die me hi-Gruppe aus. Zwischen dem recht undeutlich gewordenen praebig und dem gen ext befindet sich der dorsale Teil des Corpus gen. int. (= gen int). Bemerkenswert sind dessen verschiedene Schattierungen, der Ausdruck für verschiedene Kernabteile. Der vorderste und der hinterste Teil (der hinterste Teil = grosszellige Kern der dorsalen Abteilung des Corpus gen. int.) sind hell, die mittleren Verlaufsstücke dunkel, jedoch in der Weise, dass in der Mitte, eingeraht von dunklen Partien, ein helles Feld auftritt.

Lateral von gen ext und scharf von gen ext abgegrenzt ist der dorso-laterale Kern des hypothalamischen Teils des Corpus gen. ext. (= h. gen. do la) wahrzunehmen. Leicht kenntlich an seiner tiefen Färbung ist der gi do, von dem ebenfalls klar der gi ve sich abhebt. Längs des hinteren

lateralen Randes von vo ve verläuft der mediale Schenkel von gr [= gr (me)], während sein äusserer Schenkel [= gr (la)] längs des inneren Randes von gi do einherzieht. Beide Schenkel sind auf der Figur wegen der Degeneration der Zellen von gr nicht zu erkennen. Von dem Winkel der beiden Schenkel von gr sind die vorderen Teile der la vo-Gruppe umschlossen, Diese zeigt einen dunkleren äusseren und einen helleren inneren Anteil. Lateral von den hinteren äusseren Teilen der me hi-Gruppe, vor dem gen int, medial von der den medialen Rand des gen ext umgebenden Fassermasse (weiss), und hinter der la vo-Gruppe befindet sich das Gebiet der dorsalen Abteilung der ventralen hinteren Kerngruppe [= ve hi (do)].

Die schwierig abzugrenzenden me hi-, la vo-Gruppe und ve hi (do) sind hier deshalb leichter zu unterscheiden, weil sie von relativ lichten Zonen umgeben sind.

Was die Identifizierung der Kerne im Tafelwerke von W. und P. betrifft, so kann ich im allgemeinen auf das bei Fig. 11 Gesagte verweisen. Ce (la) ist im Tafelwerke von W. und P. nicht zu identifizieren. Ce (la) ist aber zu suchen auf Tafel XIII zwischen Ma und Mb.

Fig. 13 (Schnitt 288) zeigt die Zellgruppen leidlich begrenzt.

Auf der nicht operierten Seite ist der vo do bis auf einen winzigen Rest verschwunden; der grosszellige Kern und die laterale vordere Kerngruppe ist nicht mehr auf der abgebildeten Ebene.

Gen ext ist sehr klein geworden. Dagegen hat der hypothalamische Teil des Corpus gen. ext. an Umfang bedeutend zugenommen. Dieser Teil lässt neben dem h gen do la einen weiteren Kern, den dorso-medialen Kern (= h gen do me) erkennen.

Der vo ve ist ebenfalls grösser geworden und hat seine Form wesentlich geändert. In der Konkavität seiner medialen Wand hat sich der mediale mittlere Kern (= me mi) entwickelt; er ist vom vo ve durch eine hellere Zone geschieden und stellt ungefähr ein Dreieck dar, dessen Basis nach aussen sieht, dessen Spitze den ce berührt.

Der parep hebt sich hier durch seine dunkle Farbe (dichtes An-einanderrücken der Zellen!) von dem ce ab; ce verbreitert sich nach hinten ganz enorm, um den uns bereits bekannten flügel förmigen Fortsatz nach aussen mit lateralwärts gerichteter Spitze auszusenden, den lateralen Teil des Nucleus centralis [= ce (la)]. Durch ce (la) ist der me mi von der me hi-Gruppe scharf abgetrennt.

In dem kleinen Felde vor me mi zwischen parep und der Taenia befindet sich der mediale vordere dorsale Kern (= me vo do). Das grosse Feld, das sich zwischen ce und ce (la) bis zum Querschnitt des

Meynert'schen Bündels (= Tr. M.) ausbreitet, nimmt die me hi- Gruppe ein. Lateral ist die me hi-Gruppe wenigstens in den hinteren Zweidritteln durch einen hellen Marksaum scharf begrenzt.

Lateral dem Meynert'schen Bündel dicht anliegend und den lateralen Rand nach vorne erheblich überragend, erblickt man eine dreieckig geformte Zellenmasse, den hinteren ventralen Kern (= hi ve). Der vorderste Teil von hi ve ist von den hinteren Teilen des lateralen Randes der me hi-Gruppe durch einen Marksaum deutlich geschieden.

Hinter dem gen ext, von ihm durch einen Marksaum deutlich geschieden, sehen wir das grosse Feld des Corpus gen. int. Die hintersten dicht mit Zellen bevölkerten Partien gehören bereits der ventralen Abteilung des Corpus gen. int. [= gen int (ve)] an. Die vordere Grenze des gen int ist durch eine undeutlich hellere Zone bei \* gekennzeichnet. Der mediale Rand des gen int grenzt sich in natürlicher Weise von der Umgebung ab. Nur mehr in seiner vorderen Hälfte grenzt der mediale Rand des gen int an den allmählich verschwindenden praebig, von letzterem durch eine schmale Zone getrennt.

Quer über die innere Kapsel zieht sich der ventrale Gitterkern (= gi ve), an dessen vordersten Partien eine kleine Gruppe sehr grosser Elemente sich befindet. Parallel mit dem gi ve verläuft ein weiterer Zellenzug, der an der hinteren lateralen Ecke von vo ve breit beginnt und in seinem Zuge in der Richtung gegen gen ext schmäler und zugleich lockerer wird. Das breite vordere Ende dieses Zellenzuges dehnt sich hinter dem vo ve bis zu der mit \*\* signierten Stelle aus und verschmälert sich medianwärts. Diese Zellenansammlung, vorne breit, nach hinten schmal werdend und mit dem gi ve parallel einherlaufend, ist der dorsale Gitterkern (= gi do), dessen vordere Teile sich auf unserem Bilde nicht von Elementen der Umgebung deutlich abtrennen lassen. Ebenso tritt auf unserem Bilde eine klare Abtrennung des gi do von gi ve nicht zu Tage. Da sowohl gi ve wie gi do eine retikulierte Anordnung zeigen, scheinen die grauen Balken von gi ve und gi do mit einander zusammenzuhängen. Die Trennung der beiden Kerne wird durch einen Vergleich mit der degenerierten Seite sofort klar.

Das gewaltige Gebiet, das zwischen dem gi do und dem gen ext (von den beiden letzteren durch eine mächtige Fasermasse getrennt), zwischen dem gen int, dem hi ve und der me hi-Gruppe sich ausbreitet, wird von der ventralen hinteren Kerngruppe (= ve hi) eingenommen. Von der me hi-Gruppe ist die ve hi-Gruppe durch die Fortsetzung jenes Marksaumes scharf geschieden, dessen hintere Fortsetzung wir bereits als Trennungszone zwischen den hinteren lateralen Partien

der me hi-Gruppe und dem vorderen Teile des medialen Randes von hi ve kennen gelernt haben. Vom gen int ist die ve hi-Gruppe durch den ebenfalls schon erwähnten undeutlichen hellen Saum bei \* geschieden.

Ich habe bereits die Schwierigkeit erwähnt, die Zellen von gi do hinter dem lateralen Teile des hinteren Randes von vo ve von denjenigen der Umgebung, d. h. der ve hi-Gruppe zu unterscheiden, und habe daher die Grenze zwischen gi do und den vordersten Partien der ve hi-Gruppe durch \*\* bezeichnet.

Eine weitere Schwierigkeit betrifft die Abgrenzung einer Zellgruppe, die hinter dem medialen Teile des hinteren Randes von vove zu sehen ist; sie legt sich der vorderen lateralen Ecke von me hi an. Es ist das ein Zellhaufen, der der ventralen vorderen Kerngruppe (= ve ant) angehört. Die lateralen Teile von ve ant sind weder vom gi do, noch von den vorderen Partien der ve hi-Gruppe scharf auseinander zu halten.

Die ve hi-Gruppe setzt sich in sehr komplizierter Weise aus einer Reihe von Kernabteilungen zusammen. Man kann in Fig. 13 gut ein vorderes, weniger dicht mit Zellen bevölkertes Gebiet, eine mediale und laterale, dicht bevölkerte Abteilung, ebenso einen hinteren vor dem gen int gelegenen Kern sowie ein weniger zahlreiche Zellen enthaltendes Gebiet unterscheiden, das zwischen der medialen, lateralen und hinteren Abteilung sich befindet. In dieser Figur will ich aber das ganze Gebiet als ve hi-Gruppe zusammenfassen; eine dorsale Abteilung der ve hi-Gruppe haben wir bereits auf Fig. 11 und 12 kennen gelernt.

Auf der operierten Seite ist die Unterscheidung der Kerne viel schwieriger. Der gi ve ist aber sehr deutlich zu erkennen. Er zeigt klar eine dunklere hintere und eine hellere vordere Hälfte; die an dem vorderen Ende von gi ve sichtbare kleine Gruppe sehr grosser Zellen ist nicht verändert. Sehr deutlich grenzt sich auch der hier nur mehr mit der vorderen Hälfte des gi ve parallel verlaufende gi do ab, ohne weiteres an seiner intensiven Farbe erkennbar. Aber nicht das ganze dunkle Gebiet gehört dem gi do an. Vom vo ve sind nämlich nur mehr die vorderen lateralsten Teile vorhanden. Diese sind, wie das auch Fig. 12 zeigt, ebenfalls sehr dunkel und da gi do dicht an den vo ve herantritt, macht die dunkle Masse, die parallel mit dem gi ve verläuft, einen einheitlichen Eindruck.

Von gen ext ist nur mehr ein länglicher dunkler Gebietsstreifen sichtbar; lateral davon sind zwei Kerne der ventralen Abteilung des Corpus genic. externum, der h gen do la und der h gen do me wahrzunehmen; sie zeigen keinerlei degenerative Erscheinungen; ebensowenig wie der kleine parep.

Leider sind der me vo do und die vorderen Teile des hier bedeu-

tend grösser gewordenen me mi durch einen Plattenfehler<sup>1)</sup> nicht gut zu erkennen. Immerhin aber sieht man, dass die lateralen Teile der vorderen Partien von me mi im Gegensatze zu seinen übrigen Partien (bei \* \* \*) dunkler gehalten sind. Lateral von dem parep befindet sich das kleine Feld von me vo do.

Die laterale Abteilung des zentralen Kerns [= ce (la)] ist etwas umfangreicher als auf der gegenüber liegenden Seite; man kann zur Not die Gestalt des flügel förmigen Fortsatzes erkennen; wie auf der nicht operierten Seite liegt er breit der Mittellinie an und sendet lateralwärts den sich zu einer Spitze verjüngenden Fortsatz aus; wegen der verschiedenen Neigung der beiden Ebenen erscheint er auf der operierten Seite im Vergleich zur anderen etwas stärker nach hinten gerückt. Seine Grenze ist gegen den vor ihm befindlichen me mi recht undeutlich.

Zwischen dem ce (la) und dem Querschnitt des Meynert'schen Bündels befindet sich die auf der operierten Seite schon erheblich verkleinerte me hi-Gruppe, die neben dem zentralen Kern eine hellere Schattierung aufweist, während die lateralen unmittelbar vor dem Meynert'schen Bündel gelegenen Partien dunkler sind. Durch die dunklere Färbung dieser lateralen Teile der me hi-Gruppe hebt sich die letztere einigermaßen von der lateral von ihr befindlichen ve hi-Gruppe ab. Zwischen der ve hi- und der me hi- Gruppe befindet sich eine relativ breite lichtere Zone, durch welche die auf der anderen Seite klar ausgeprägte Markstrasse hindurchzieht. Die vordere Grenze der ve hi-Gruppe kommt allerdings nur sehr undeutlich zum Ausdruck durch eine wenig ausgeprägte etwas hellere Zone, die quer durch den Thalamus verläuft, medialwärts vom hinteren Rande des ce (la) begrenzt wird und schliesslich mit der helleren medialen Partie der me hi-Gruppe verschmilzt.

Zwischen dem gi do, der ve hi-Gruppe und der lateralen Partie der me hi-Gruppe einerseits und zwischen dem Reste von vo ve, dem ce (la) bzw. den lateralsten Teilen des hinteren Randes von me mi andererseits ist das Feld, in dem die Elemente der ve ant-, der ve hi-Gruppe und des gi do schwer auseinander zu halten sind.

Auf unserer Figur zeigen nämlich diese verschiedenen Kernteile ein so gleichmässiges Aussehen, dass man sie nur nach ihrer Lage im allgemeinen identifizieren kann.

An den Farbnuancen der ve hi-Gruppe kann man die auf der anderen Seite erwähnte mediale und laterale Kernabteilung wieder

1) Bei der Kürze der mir von dem Veranstalter der Festschrift gewährten Frist war es mir nicht mehr möglich, die weniger gelungenen photographischen Aufnahmen durch bessere zu ersetzen.

erkennen. Von dem dunklen Gebiet der lateralen Teile der me hi-Gruppe ist der hintere ventrale Kern (= hi ve) schwer abzutrennen; er ist aber durch seine Anordnung, lateral dem Meynert'schen Bündel anliegend, leicht zu identifizieren. Hi ve ist ebenso wie die me hi-Gruppe durch eine hellere Zone von der ve hi-Gruppe abgetrennt.

Das der auf der nichtoperierten Seite erwähnten hinteren Kernabteilung der ve hi-Gruppe entsprechende Gebiet ist leidlich gut zu erkennen (bei \*\*\*\*). Zwischen der ve hi-Gruppe und dem Reste von gen ext befindet sich ein grosses Markfeld (wie auch auf der anderen Seite).

Die Beziehungen zwischen der ve hi-Gruppe und dem corpus genic. intern. sind äusserst verwickelt. Die mit \*\*\*\* bezeichnete Kernabteilung der ve hi-Gruppe stösst unmittelbar an die Massen des gen int. Lateralwärts davon ist gen int durch ein Marklager gut von der ve hi-Gruppe getrennt. Von dem praebig ist hier nur mehr ein kleiner Rest medial von gen int vorhanden. Die zwischen dem Reste von gen ext und demjenigen von praebig. gelegenen Teile, die direkt an den mit \*\*\*\* bezeichneten Kernteil der ve hi-Gruppe stossen und durch ihre dunkle Schattierung relativ gut umgrenzbar sind, gehören dem dorsalen Teil des corpus gen int (= gen int) an, die übrigen Teile in der hinter der Hervorwölbung des corpus gen ext befindlichen Ausbuchtung (= Hervorwölbung des corp gen int) befindlichen Gewebsteile sind Gebiete des ventralen Teiles des corp gen int [= gen int (ve)]. Auch hier zeigen die einzelnen Gebiete verschiedene Nuancen in ihrer Färbung. In den dunkleren hintersten Partien erkennt man noch viele Zellen.

Ich versuche nun die geschilderten Kerne u. Kerngruppen auf den Tafeln W. u. P. zu identifizieren.

Der Nucleus parependymalis und der Nucleus centralis, ebenso sein lateraler Fortsatz sind auf den Tafeln W. u. P. nicht zu identifizieren. Die in Fig. 13 dargestellte Stelle des medialen vorderen dorsalen Kernes würde auf Tafel X zu suchen sein, ist aber hier nicht eingezeichnet.

Der mediale mittlere Kern ist auf Tafel XI in den ventralen Partien von M u. auf Tfl. XII in den ventralen Partien von Ma. zu suchen.

Die mediale hintere Kerngruppe entspricht auf Tafel XIV den ventralsten Partien von Mb + Ma; auf Tafel XV ungefähr den mit C. M. bezeichneten Teilen.

Der Rest des vorderen dorsalen Kernes würde auf einem der Schnitte zu suchen sein, die auf die in Tafel X abgebildete Ebene folgen. Der vordere ventrale Kern entspricht den ventralsten Teilen von Aa auf Tafel XI u. XII.

Der dorsale Gitterkern ist auf Tafel XII am lateralsten Teile des als Va bezeichneten Kernes, auf Tafel XIII ungefähr in der Gegend von Vd zu suchen. Der ventrale Gitterkern ist auf Tafel X u. XI an den entsprechenden (lateralen) Stellen von Fr, auf Tafel XII u. XIII an den entsprechenden Stellen von Fr b, zu suchen.

Die Zellen der ventralen vorderen Kerngruppe sind ungefähr zu suchen auf Tafel XII an der dorsalsten Stelle von Va, auf Tafel XIII zwischen C M u. Vc.

Die ventrale hintere Kerngruppe ist zu identifizieren mit Zellen von Va auf Tafel XIII, XIV, XV u. XVI.

Der hintere ventrale Kern ist nicht zu identifizieren. Er würde auf Schnitten zwischen Tafel XV u. XVI zu suchen sein.

Die abgebildeten Stellen der dorsalen Abteilung des Corpus geniculatum externum und diejenigen des internum bereiten der Identifizierung auf den Tafeln keinerlei Schwierigkeiten. Die hintersten Teile des Corp. gen. int. gehen durch die a-Abteilung auf Tafel XVII, XVIII u. XIX.

Der h gen do la entspricht der a-Abteilung von Ggl (vl) auf Tafel XIV u. XV, dagegen entspricht nicht h gen do me völlig der b-Abteilung von Ggl (vl). Die b-Abteilung enthält vielmehr auch Zellen eines von W. u. P. nicht erkannten dritten Kernes von Ggl (vl).

Fig. 14 (304. Schnitt).

Auf der nicht operierten Seite ist vo ve bis auf einen kleinen gut abgegrenzten Rest medial vom vordersten Rande des sich vom ventralen Teil des Corp. gen. ext. bis zum vorderen Rande des Thalamus sich erstreckenden ventralen Gitterkern (= gi ve) verschwunden. Dagegen hat sich der mediale mittlere Kern (= me mi) entsprechend vergrößert und die Mittellinie erreicht, wo er direkt mit demjenigen der anderen Seite verschmilzt.

Der Nucleus centralis (= ce) ist also im Bereich der Vereinigung der beiden me mi unterbrochen. Vorne am Rande des Thalamus erblickt man den sehr kleinen parep; nur wenige Elemente gehören hier zum ce. Hinter der Vereinigung von me mi befindet sich jener Teil des ce, der den lateralen Fortsatz nach aussen sendet [= ce (la)]. Der ce (la) ist aber kleiner geworden, insbesondere reicht sein lateraler Flügel nicht mehr soweit lateralwärts wie auf Fig. 13.

Ce (la) bildet nicht mehr die scharfe Grenze zwischen me mi und der medialen hinteren Kerngruppe (= me hi), sondern es schiebt sich hinter ce (la) die ventrale vordere Kerngruppe (= ve ant) ein.

Die me hi-Gruppe ist dadurch und durch das Vordrängen der ve hi-Gruppe in medialer Richtung bedeutend kleiner geworden. Sie liegt

auch nicht mehr direkt dem Querschnitt des Meynert'schen Bündels (= Tr. M) an, sondern ist etwas davon abgerückt. Dieses Abrücken ist verursacht durch die Ausdehnung des hinteren ventralen Kerns (= hi ve) nach der medialen Seite. Dieser medialwärts gerichtete Zipfel von hi ve liegt dem vorderen Rand des Meynert'schen Bündels unmittelbar an. Nach aussen zu nimmt im hi ve die Bevölkerungsdichtigkeit ab und ohne scharfe Grenze schliesst sich an ihn ein lockerer Haufen von Spindelzellen, deren Längsachsen schief von innen nach hinten verlaufen. Diese Spindelzellen sind keine Grosshirnanteile mehr. Der vordere Rand dieser lockeren Gruppe von Spindelzellen entspricht genau dem lateralen Rande des N. praebigeminalis (= praebig) der Fig. 13. In Fig. 14 ist der praebig bereits verschwunden.

Die Markstrasse, welche in Fig. 13 die ventrale hintere Kerngruppe (= ve hi) vom hi ve abgrenzt, ist auch auf Fig. 14 vorhanden, nur ist die mediale Abteilung der ve hi-Gruppe relativ wenig dicht bevölkert. Ebenso ist der laterale Rand der ve hi-Gruppe durch ein breites Markfeld von der hinteren Hälfte des gi ve bzw. vom Corpus genic. ext. geschieden. Auch der vordere Rand der ve hi-Gruppe ist durch eine allerdings nicht sehr deutliche schmale Markstrasse bei \*\* von den vor der ve hi-Gruppe befindlichen Zellen geschieden. Während der centrale Teil der ve hi-Gruppe dicht an einander gedrängte Zellen enthält, besteht der mediale Teil, sowie ein schmaler Saum am vorderen Rande der ve hi-Gruppe aus einem Grau, das viel weniger Zellen enthält.

Nicht so leicht lässt sich der hintere Rand der ve hi-Gruppe vom Corpus genic. int. abgrenzen. Durch ein Markfeld ist zwar die ventrale Abteilung des Corp. genic. int. [= gen int (ve)] deutlich von den hintersten Teilen der ve hi-Gruppe geschieden; medial von diesem Markfeld jedoch ist eine aus Zellen bestehende Verbindungsbrücke zwischen den hintersten Teilen der ve hi-Gruppe und dem gen int (ve) vorhanden.

In dem ausgedehnten Felde zwischen der vorderen Hälfte der gi ve, dem Reste von vo ve, dem me mi resp. dem ce (1a) und zwischen dem vorderen Rande der ve hi-Gruppe und der me hi-Gruppe befindet sich der dorsale Gitterkern (= gi do) und die ventrale vordere Kerngruppe (= ve ant). gi do ist aber nicht scharf von der ve ant-Gruppe abzugrenzen; zu gi do gehört die Gruppe relativ kleiner Elemente, die hinter vo ve und medial von den vorderen Gebieten des gi ve liegt. gi do reicht nach hinten nicht über die vordere Hälfte des gi ve hinaus. Die mediale Grenze des gi do gegen die ventrale vordere Kerngruppe (= ve ant) ist undeutlich. Immerhin lässt sie sich bestimmen,



weil die Elemente der *ve ant*-Gruppe deutlich grösser sind als diejenigen von *gi do*. Alles übrige in dem genannten grossen Felde gehört zur *ve ant*-Gruppe.

Die *ve ant*-Gruppe zieht also in einer breiten Strasse zwischen *me mi resp. ce (la)* und zwischen der *ve hi*-Gruppe gegen die medialen vorderen Partien der *me hi*-Gruppe.

Da wo die *ve ant*-Gruppe auf die *me hi*-Gruppe stösst, ist die Abgrenzung zwischen den Zellen beider Gruppen sehr schwierig, da beide Gruppen an diesen Stellen ungefähr gleich grosse und sehr ähnlich gebaute Zellen besitzen. Die Grenze beider Gruppen ist ungefähr bei \*\*\* zu suchen.

Vom thalamischen Teil des *Corpus genic. ext.* (= *gen ext.*) ist nur mehr noch ein kleiner Rest vorhanden. Dagegen treten nun die drei Kerne seines hypothalamischen Teiles klar zutage, der dorsolaterale (= *h gen do la*), der dorsomediale (= *h gen do me*) und der ventromediale (= *h gen ve me*) Kern.

Auf der operierten Seite sind die sämtlichen Kerne mit Ausnahme des *parep*, zahlreicher Zellen im *gi ve* und der drei Kerne des hypothalamischen Teils des *Corpus gen. ext.* verändert. *gen ext* ist hier bereits verschwunden. Ohne weiteres fällt die Helligkeit des *me mi* auf. Nur in seinen lateralsten vorderen Partien (bei \*) zeigt sich eine leichte Schattierung. Auch das Gebiet der *ve ant*- und *me hi*-Gruppe ist wenig intensiv gefärbt. Stärker tingiert sind die lateralen Teile der *ve hi*-Gruppe. Am intensivsten gefärbt ist *gen int (ve)*. Gegenüber der nun sehr klein gewordenen *me hi*-Gruppe zeigt das Gebiet von *hi ve*, das nun auch kleiner geworden ist, eine etwas stärkere Schattierung. *Gi do* ist bereits verschwunden. Die degenerierten Gebiete endigen mit scharfer Grenze hinter dem Meynert'schen Bündel, dem *hi ve*, der *ve hi*-Gruppe und dem hinteren medialen Rande von *gen int (ve)*. Sowohl auf der operierten wie nicht operierten Seite gehören die mit \*\*\*\* signierten Stellen nicht mehr zum Gebiete von *gen int (ve)*.

Bezüglich der Identifizierung der Kerne im Tafelwerk von W. und P. verweise ich auf das bei Fig. 13 Gesagte. *H gen ve me* lässt sich bei W. und P. nicht identifizieren.

Fig. 15 (320. Schnitt) ist Fig. 14 sehr ähnlich. *Gen ext* und der wenig ausgedehnte *hi ve* ist verschwunden.

Auf der nichtoperierten Seite sind von *vo ve* und *gi do* nur mehr spärliche Reste vorhanden. Der laterale Flügel von *ce* ist verschwunden. Die beiden *me mi* berühren sich nur mehr ganz hinten. Vor der Berührungsstelle ist *ce* wieder sichtbar. Wo der laterale Flügel von *ce* abgegangen ist, erscheint *ce* noch immer relativ wuchtig. Die

Zahl seiner Zellen nimmt aber nach hinten so stark ab, dass er als besonderer Kern nicht mehr zu erkennen ist.

Zwischen dem wohlumgrenzten *me mi* und dem winzigen *parep* befindet sich der Querschnitt des senkrecht dahinziehenden medialen vorderen ventralen Kerns (= *me vo ve*). Allerdings sind auch noch einige Zellen des *me vo do* hier vorhanden. Nach aussen schliesst nach wie vor der *gi do* den Thalamus gegen die innere Kapsel ab. Lateral von der vordersten lateralen Spitze der *me mi* befinden sich die letzten Reste von *vo ve*.

Obwohl längst der *N. praebigeminalis* verschwunden ist, sehen wir lateral von dem Meynert'schen Bündel (= *Tr M*) ein helleres Feld, reichliche Markfasern enthaltend, zwischen denen relativ wenige spindelförmige Nervenzellen eingestreut sind. Dieses Feld zeigt die Konturen des verschwundenen *Nucleus praebigeminalis* und stellt, wie ich gleich vorwegnehmen will, eine scharfe Grenze gegen die degenerierten Thalamuskern dar.

Diese Kontur begrenzt also klar den hinteren Rand der *ve hi*-Gruppe, die etwas vor dem Meynert'schen Bündel medianwärts immer weiter vordringt. Die hintersten Teile der *ve hi*-Gruppe grenzen direkt an die ventrale Abteilung des *Corpus gen. int.* [= *gen int (ve)*]. *Gen int (ve)* selbst ist gut umgrenzt. Undeutlich ist nur seine vordere Grenze, wo die hintersten Teile der *ve hi*-Gruppe berührt (bei \*) werden. Diese hintersten Teile der *ve hi*-Gruppe stellen gewissermassen einen Isthmus (medial vom hypothalamischen Teil des *Corpus gen. ext.*) zwischen *gen int (ve)* und der gewaltigen Masse der *ve hi*-Gruppe dar. Lateral ist die letztere durch Markfaserlager scharf vom *gi ve* geschieden. Auch die vordere Grenze der *ve hi*-Gruppe ist ohne weiteres erkenntlich, weil ihre Zellen viel kleiner sind und dichter stehen als die Elemente der vorne angrenzenden *ve ant*-Gruppe. Die vordere Kontur der *ve hi*-Gruppe stellt fast eine gerade Linie dar, die von vorne aussen schief nach innen und hinten verläuft. Nur die innersten Teile der Kontur bilden keine gerade, sondern eine leicht gebogene Linie. Die Konkavität dieses flachen Bogens ist nach vorne und innen gerichtet. In den medialen Teilen dieser Konkavität befinden sich die schwer als solche zu erkennenden Reste der *me hi*-Gruppe. Hier sind scharfe Grenzen nicht mehr vorhanden.

Medial vom vordersten Teile des *gi ve* und lateral vom äusseren Rande von *me mi* befindet sich ein ungefähr dreieckiges Feld, das dadurch gekennzeichnet ist, dass in ihm die Zellen ungefähr ebenso dicht stehen wie im *me mi*. Dieses Feld entspricht dem nun verschwindenden dorsalen Gitterkern (= *gi do*).

Das ganze übrige an Markfasern überreiche Gebiet zwischen dem me mi und der ve hi-Gruppe gehört der ventralen vorderen Kerngruppe (= ve ant) an. Auch diese Gruppe stösst mit ihren hintersten inneren Partien an die Reste der me hi-Gruppe

Vom Corpus genic. ext. ist nun auch der letzte Rest des thalamischen Teils verschwunden. Wir unterscheiden aber deutlich den h gen do la, den h gen do me und den h gen ve me.

An der seitlichen Umbiegungsstelle des vorderen Thalamusrandes tritt die erste Andeutung des Nucleus praethalamicus anterior (= praethal ant) zutage.

Die mediooral vom Meynert'schen Bündel befindliche Zellengruppe gehört bereits dem Mittelhirn an.

Von der operierten Seite ist zu sagen, dass im gi ve auffallend viele Zellen einzeln zu erkennen sind. Von den subthalamischen Kernen des Corpus genic. ext. ist der h gen do me verschwunden, der h gen do la ist kleiner und der h gen ve me grösser geworden. In den Markmassen (bei \*\*) innen von h gen ve me und von den hinteren Teilen des gi ve, und lateral von der dunklen ve hi-Gruppe befinden sich wenige Zellen in retikulierter Anordnung, die bereits dem Hypothalamus angehören. Die dunklen Massen der ve hi-Gruppe scheinen direkt mit den dunklen Massen von gen int (ve) zusammenzuhängen. In Wirklichkeit stösst nur eine hintere ventrale Abteilung von der ve hi-Gruppe an gen int (ve). Die Stelle, wo die Berührung zwischen der ve hi-Gruppe und gen int (ve) erfolgt, ist mit \* signiert. Man überzeugt sich, dass die Massen der ve hi-Gruppe stark gegen die Medianlinie drängen. Vorne und lateral ist vo ve und gi do verschwunden. Ganz vorn sehen wir die eine Zellgruppe, die wir schon auf der anderen Seite wahrgenommen haben, nämlich den Nucleus praethalam. anterior (= praethal ant). Unmittelbar hinter praethal ant befindet sich der kleine Nucleus praethalamicus posterior (= praethal post). Beide sind keine Grosshirnanteile.

In den vorderen Gebieten lässt sich gut abgrenzen der me vo ve, weil die vorderen und medialen Partien des me mi leicht schattiert sind. Dagegen ist es nicht leicht, die anderen Teile von me mi von der ve ant-Gruppe und diese wieder von den medialen und mediaoralen Partien der ve hi-Gruppe abzugrenzen. Das gleiche gilt von der Abgrenzung der medialen Teile der ve hi-Gruppe gegen die letzten Reste der me hi-Gruppe und gegen die sich gegen die Mittellinie vorschiebenden Partien der ve ant-Gruppe. Hier sind die Färbungsnuancen nicht genügend deutlich ausgesprochen.

Die Zellengruppe medial vom Meynert'schen Bündel ist kein Grosshirnanteil; sie ist nicht verändert. Alles, was hinter dem hinteren

Rande der *ve hi*-Gruppe und dem inneren Rande von *gen int (ve)* sich befindet, zeigt normales Verhalten.

*Me vo ve* ist nicht im Tafelwerke von W. und P. zu identifizieren. Auf Tafel XI setzt sich die medial von M eingezeichnete Zellgruppe (= *me vo do*) ventralwärts fort und stösst dann an *me vo ve*. *Ve ant* ist zu suchen bei Vc und Va Tafel XII, bei Vc auf Tafel XIII, XIV und XV, aber deckt sich keineswegs mit Vc (sicher gehören Teile von Cm auf Tafel XIV und XV auch zu *ve ant*). Zum *praethal post* gehören Teile jener Zellgruppen, die W. und P. auf Tafel IX lateral von Ha, aber ohne Signierung eingezeichneten. Den *praethal post* bezeichnet Droogleeve<sup>1)</sup> Fortuyn als *Nucleus Taeniae thalami*. Bezüglich der anderen Kerne verweise ich auf das bereits Gesagte.

Fig. 16 (Schnitt 340) entspricht unserer Fig. 5.

Der den Thalamus nach aussen abschliessende *ventrale Gitterkern* (= *gi ve*) ist wesentlich an Zellen ärmer geworden (bedingt durch die in immer mächtigeren Zügen einstrahlenden Fasern aus der inneren Kapsel). Den Abschluss nach hinten bildet die nun schon stark reduzierte *ventrale hintere Kerngruppe* (= *ve hi*), die durch die hinter ihr auftretenden mächtigen Fasermassen (= *L m v*) scharf abgegrenzt wird. Diese Fasermassen gehören grossenteils zum System der sogenannten *Lamina externa* (bei W. und P. *Lmv* Tafel XV und XVI).

Die beiden *ve hi*-Gruppen stossen in der Mittellinie zusammen und sind hinten seitlich durch die erwähnten Fasermassen der *Lamina externa*, hinten medial durch die mit kleinen Zellen dicht bevölkerten Massen, die den Ventrikel<sup>2)</sup> umgeben, gut abgegrenzt. Nach vorne von den beiden *ve hi*-Gruppen breitet sich das grosse, von reichlichen Markfasern durchsetzte Feld der *ve ant*-Gruppe (= *ve ant*) aus, das auf der nichtoperierten Seite dadurch leicht kenntlich ist, dass die Nervenzellen, die sich zwischen den Faserbündeln finden, mit ihrer Längsachse dem Zuge der Faserbündel folgen. Dadurch ist die *ve hi*-Gruppe auch nach vorn gut abgegrenzt. Die Vereinigungsstelle der beiden *ve hi*-Gruppen ist vorne durch den noch gut entwickelten *Nucleus centralis* (= *ce*) klar begrenzt.

Ich gehe wieder von der nichtoperierten Seite aus.

Hinter dem Seitenventrikel erblicken wir scharf umgrenzt den grösseren *Nucleus praethalam. ant.* (= *praethal ant*) und den kleinen *Nucleus praethalam. post.* (= *praethal post*).

1) Archiv f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1912. S. 338.

2) Diese Stellen liessen sich auf der photographischen Platte leider nicht scharf einstellen. Es sind nicht mehr Grosshirnanteile, sondern gehören bereits dem Mittelhirn an.

Das Ependym des III. Ventrikels (vorderer Hohlraum) ist nur an seiner hinteren Seite umgeben von dem kleinen parep. Der parep setzt sich aber nach hinten nur eine kurze Strecke fort. Der ce hat sich in den vorderen Teilen immer mehr verkleinert und ist hier fast völlig verschwunden. Das ist natürlich immer der Fall, wenn zwei Kerne direkt in der Mittellinie zusammenstossen. Hier aber stösst wieder ein Kern mit dem der anderen Seite zusammen (ebenso wie beim me mi und auf diesem Bilde bei der Vereinigung der ventralen Partien der hintersten medialen Anteile der ve hi-Gruppe). Der sich hier hinter dem parep in der Mittellinie vereinigende Kern ist der mediale vordere ventrale Kern (= me vo ve). Seine mediale Begrenzung ist gegeben vorne durch parep, seine hintere durch die Reste von me mi und durch ce. Die Reste des me mi bilden eine von ce ausgehende, nicht sehr deutliche Zellsäule, welche schief von hinten nach vorn aussen zieht, aber dadurch leidlich erkennbar ist, dass sie medialwärts vom Querschnitt des Vic d'Azyr'schen Bündels (= V. d. A.), das allerdings hier noch nicht sehr deutlich ist, vorüberzieht und ein wenig vor demselben endigt. Der Rest von me mi liegt also vorn zwischen dem Vic d'Azyr'schen Bündel (= V. d. A.) und dem me vo ve. Das Gebiet, das sich zwischen dem Reste von me mi, dem gi ve, der ve hi-Gruppe und den ce ausbreitet, gehört der ve ant-Gruppe an.

Unmittelbar hinter dem hinteren Rande des gi ve schliessen sich die jetzt hintereinander stehenden Kerne des hypothalamischen Teils des Corpus gen. ext. an, namentlich der h gen ve me und der h gen do la, lateral flankiert von den Fasermassen des Tractus opticus (= Tr op), und hinter dem hypothalamischen Teil des Corpus gen. ext. folgt gut umgrenzt die ventrale Abteilung des Corpus genic. int [gen int (ve)].

Medial von h gen ve me schliesst sich in deutlich retikulierter Anordnung eine gewaltige Zellenmasse an, die durch ihr Retikulum mit den hintersten Teilen von gi ve zusammenzuhängen scheint. Diese Zellenmasse gehört bereits den hypothalamischen Kerngruppen an. Es ist der Nucleus hypothalami reticulatus (= h ret). Ein weiterer hypothalamischer Kern taucht gerade vor der vorderen Spitze des gi ve und hinter dem praethal post auf. Es ist eine der kleinen Zellansammlungen der hypothalamischen dorsalen vorderen Kerngruppe (= h do vo).

Auf der degenerierten Seite ist die ve hi-Gruppe durch ihre dunklere Färbung (nur ihre medialsten Teile sind heller) ohne weiteres von der ve ant-Gruppe zu unterscheiden. In der letzteren befindet sich der Querschnitt des V. d. A. Innerhalb dieser beiden Gruppen sehen wir dunklere und hellere Stellen, die bald mehr bald weniger deutlich umgrenzt sind.

Hinter dem parep ist der ebenfalls degenerierte me vo ve. Me mi ist hier bereits verschwunden. Zellen der ve ant-Gruppe umgeben von allen Seiten den V. d. A. Die hinter den beiden nicht veränderten praethalamischen Kernen befindlichen Zellenansammlungen der hypothalamischen vorderen dorsalen Kerngruppe (= h vo do) sind ebenso wenig wie der allein noch sichtbare hypothalamische ventromediale Kern des Corpus gen. ext. (= h gen ve me) und der Nucleus hypothalamicus reticulatus (= h ret) degeneriert. Gen int (ve) ist hier nicht mehr deutlich von den ventral von gen int (ve) befindlichen Zellen abgegrenzt. In dem Gebiet von gen int (ve) finden sich neben den degenerierten Zellen des gen int (ve) bereits viele unveränderte.

Ueber die Identifizierung der hypothalamischen Kerne im Tafelwerk von W. und P. habe ich bereits gesprochen, ebenso über die präthalamischen Kerne.

Fig 17 (356. Schnitt) enthält nur wenige Thalamuskern. Ein grosser Teil der abgebildeten Zellenmassen gehört bereits dem Hypothalamus an.

Der seitliche und hintere Teil der vorderen Ventrikelhöhle ist auf beiden Seiten von dem ganz schmalen Saum des parep umgeben.

Auf der nicht operierten Seite sind von Thalamuskernen nur noch vorhanden der ventrale Gitterkern (= gi ve), die ventrale vordere Kerngruppe (= ve ant), der mediale vordere ventrale Kern (= me vo ve) u. die letzten Reste von ce.

Der gi ve ist vorne breit und lässt hier sehr schön eine äussere (= gi ve') und eine innere Abteilung (= gi ve'') erkennen. Nach hinten wird er zellenarm und enthält nur wenige u. kleine Elemente. Er lehnt sich an den hypothalamischen retikulierten Kern (= h. ret) an, ist aber durch einen schmalen Marksam von ihm getreunt. Das ganze Feld median vom gi ve nimmt die ve ant-Gruppe ein, die mit kleineren Elementen (eine gut charakterisierte Abteilung der ve ant-Gruppe) den Querschnitt der Vic d' Azyrschen Bündels (= V. d. A) vollkommen umgibt. Die mittleren Partien von ve ant enthalten grosse Elemente. Die hinteren sind grosse aber sich wenig stark färbende Zellen (deshalb machen die letzteren auf der Photographie den Eindruck von kleineren Zellen). In der Mittellinie sind zwei dunkle Stellen zu erkennen; es sind die letzten Reste des nucl. centralis (= ce). Neben der vorderen Ventrikelhöhle dehnt sich neben der Mittellinie bis zum hinteren Rest von ce der me vo ve aus. An keiner Stelle mehr berührt me vo ve den entsprechenden Kern der andern Seite. Hinter dem hinteren Reste von ce berühren sich auch nicht die beiden ve ant-Gruppen in der Mittellinie. Von der vorderen Ventrikelhöhle bis zur

hinteren befindet sich in der Mittellinie ein schmaler Streifen sehr kleiner Zellen.

Die übrigen auf Fig 17 vorhandenen Zellenmassen gehören bereits dem Hypothalamus resp. dem Mittelhirn an.

Die unmittelbar innen vom hinteren Ende des gi ve befindliche Zellenmasse kennen wir bereits. Es ist das der nucleus hypothalamicus reticularis (= h ret). Innen vom h ret nehmen wir eine dichtere Zellenmasse bei \*\*\* wahr, die bereits der mittleren Etage der lateralen Kerngruppen des Hypothalamus angehört. Die mit \* bezeichneten Zellenmassen liegen ventral vom corpus gen. int, gehören aber nicht mehr zum letzteren.

Medial vom vorderen Ende von gi ve befinden sich mehrere Häufchen kleiner Zellen, die ich mit der Ansammlung sehr kleiner Zellen hinter der Fornixsäule und vor dem me vo ve zusammenfasse als hypothalamische dorsale vordere Kerngruppe (= h vo do; die Abteilung aus kleinen Zellen ist signiert mit h vo do'). In der Ecke zwischen Fornixsäule (Cf) und der degenerierten vorderen Kommissur (= Ca) befindet sich der praethal ant. Vor Ca taucht das Septum auf, in dessen mittleren Teilen noch gerade der Zentralkern des Septum pelluc. (= S. p. ce) sichtbar ist. Ebenso ist im Septum gerade noch auf dem Bilde der lateroventrale kleinzellige Kern zu erkennen (= Sp. la ve).

Auf der operierten Seite ergeben sich die Kernverhältnisse ohne weiteres aus der voranstehenden Schilderung. In der Fornixsäule zeigt die absteigende Säule (= Cf de) genau die gleiche Art der Degeneration wie Ca. Die dunkle Stelle bei \*\* entspricht nicht einem erweichten Felde, sondern es sind die Markfaserbündel in derselben Weise degeneriert, wie Cf de u. Ca.

Der Sp ce der operierten Seite ist zweifellos verändert. Die laterale Kerngruppe des Septum dagegen ist direkt verletzt worden. (Vergl. die Schilderung bei Fig 3.)

Die meisten Kerne und Kerngruppen, die sich auf Fig 17 finden, sind nicht im Tafelwerke von W. u. P. zu identifizieren. Sp ce besteht aus einer Fortsetzung der grossen Elemente, die auf Tafel V in die medialen Teile der Hirnbasis eingezeichnet sind und gegen das Sept aufsteigen; sie sind nicht signiert. Um sich eine Vorstellung von den lateralen hypothalamischen Kerngruppen machen zu können, die in drei Etagen (auf Frontal- u. Sagittalschnitten leicht erkennbar) angeordnet sind, verweise ich auf Tafel XIV, wo wenigstens andeutungsweise und sehr schematisch die Etagen zu erkennen sind. Die obere Etage bildet Fr a, die untere Etage Npc (hier noch nicht, sondern erst auf Tafel XV sig-

niert) und C. s. th. Die mittlere Etage kommt nur sehr undeutlich zum Vorschein. Es sind die Teile, die zwischen V. d. A. und Npc gelegen sind. Ae. B. Droogleever Fortuyn (Arch. f. Anat. u. Physiologie, anat. Abt. 1912) hat die etwas grossen Zellen, die auf Tafel XIV lateral vom V. d. A. eingezeichnet sind, als *nucleus ventralis hypothalami* bezeichnet. Dieser Kern, den ich als *nucleus hypothalamicus dorsalis posterior* bezeichnen möchte, gehört der oberen Etage der lateralen hypothalamischen Kerngruppen an.

Fig. 18 (376. Schnitt) zeigt uns den Hypothalamus. Ueber die Zytoarchitektonik des Hypothalamus beim Kaninchen liegt meines Wissens noch keine Arbeit vor. Lediglich an Hand einer Horizontalserie kann ich unmöglich die Ergebnisse meiner diesbezüglichen zytoarchitektonischen Studien hier mitteilen, zumal die Vergrösserung der photographisch aufgenommenen Bilder zur Veranschaulichung der hier vorliegenden zytoarchitektonisch sehr verwickelten Verhältnisse<sup>1)</sup> viel zu schwach ist. Ich werde daher an dieser Stelle nur auf diejenigen grauen Massen näher eingehen, die mit unserem Gegenstande in Beziehung stehen.

Um die Ventrikel herum befinden sich Massen von recht kleinen Zellen, deren Gesamtheit ich als hypothalamische mediale Kerngruppen (= h med) zusammenfasse. In h med lassen sich aber eine Anzahl charakteristischer Kerne gut abgrenzen. Die dorsalste Kappe eines solchen Kernes, des *nucleus filiformis* (= h. fil) ist auf Fig. 18 gerade angeschnitten. Von den hypothalamischen Kerngruppen zeigt unsere Figur den bei Fig. 17 erwähnten *nucleus hypothalamic. dorsalis posterior* (= h do po). In den hinteren Teilen von Fig 18 tritt sehr klar zu Tage die charakteristische Formation der *Substantia nigra*, die in sämtlichen drei Hauptebenen in gleich typischer Weise zu erkennen ist. Ich unterscheide den dorsalen Kern der *Substantia nigra*, deren grosse und charakteristisch strukturierte Elemente in Form eines schmalen Bandes sich anordnen (= Sn do), und den ventralen Kern (= Sn ve), der ebenfalls grosse, aber nur sehr wenige Zellen enthält (also nur dünn mit Zellen bevölkert ist, deren Strukturtypus ähnlich demjenigen der Elemente von Sn do ist).

1) Die Zytoarchitektonik des Hypothalamus bereitet deshalb so enorme Schwierigkeiten, weil man bis jetzt nur auf die Ergebnisse der deskriptiven Anatomie angewiesen ist und das Experiment noch nicht zur Deutung der anatomischen Untersuchung benützen kann. Solange sich diese Sachlage nicht ändert, wird die zytoarchitektonische Abgrenzung des hypothalamischen Grau lediglich einen vorläufigen Charakter besitzen. Vielleicht wird von Seite der vergleichenden Anatomie die dringend notwendige Hülfe kommen.



Verfolgt man Sn do nach vorne, so schliessen sich an dessen vorderes Ende zwei durch Faserbündel von einander getrennte Zellenansammlungen an, die der ventralen Etage der lateralen hypothalamischen Kerngruppen angehören. Die mediale Gruppe befindet sich über dem medialen Teil des Pedunculus cerebri, die laterale Gruppe liegt vorne in einer Ecke zwischen dem medialen und lateralen Pedunculusabschnitt; weiter nach hinten befindet sie sich direkt über dem lateralen Pedunculusteil. Die mediale Gruppe nenne ich den nucleus hypothalamicus lateroventralis medialis (= h lave me) und die mediale Gruppe den nucleus hypothalamicus lateroventralis lateralis (= h lave la).

Die Commissura anterior lässt auch im Zellenpräparat ihre zwei Bestandteile erkennen. Obschon sämtliche Fasern durchtrennt sind (sämtliche Kommissurenfasern sind an einer Stelle erweicht) zeigt der Olfaktoriusanteil (= Ca olf) eine relativ nur geringe Gilavermehrung, der Anteil der äusseren Kapsel (= Ca Ce) dagegen dieselben degenerativen Veränderungen wie Cf de. Ca Ce lässt sich weit gegen die äussere Kapsel der nicht operierten Hemisphäre verfolgen. Unmittelbar hinter der vorderen Kommissur befindet sich der nucl. praethalamicus anterior (= praethal ant) und die absteigende Säule (= Cf de), die wie Ca Ce in gleicher Art degenerativ verändert ist. Die Fimbria ist auf der operierten Seite vollkommen erweicht. Die hinter der Erweichungsstelle befindlichen Fasern zeigen nicht jene degenerativen Zeichen, die Ca Ce und Cf de erkennen lassen. Im erhaltenen Ammonshorn zeigen sich nur wie auch schon in Fig. 17 Teile in der Umgebung der Fascia dentata (aber nur an deren vorderen Partien) stärker degenerativ verändert. Ebenso sind die Markmassen lateral vom praethal ant schwer degenerativ nach dem Typ von Cf de verändert.

Im allgemeinen sind die hypothalamischen und praethalamischen Zellenmassen nicht verändert. Auf das Verhalten des praethal ant, des h la ve me und h la ve la sowie auf die Formation der Substantia nigra komme ich noch zurück.

Im Tafelwerke von W. u. P. sind, wie schon bei Fig. 17 bemerkt, Teile von h do po abgebildet, aber nicht signiert. Von den medialen Kerngruppen habe ich genannt den nucleus filiformis, weil er äusserst charakteristisch ist und wegen seiner Gestalt als topographisches Merkmal für die Zytoarchitektonik des Hypothalamus in ausgezeichneter Weise benützt werden kann. Ich habe ihn auch schon zur Kennzeichnung von Niveauunterschieden in Fig. 3 meiner Lokalisationsarbeit (Heidelberger Akademie, Sitzungsber. math. naturw. Klasse 1911, 38. Abhandl. verwendet. Der h fil besitzt einen Körper, der neben der Ventrikelwand (vergl. die zitierte Fig. 3) sich befindet und von dem aus ein faden-

förmiger Fortsatz neben der Ventrikelwand bis zum Infundibulum zieht und von dem weiter ein horizontaler fadenförmiger Fortsatz lateralwärts abgeschickt wird. Dieser letztere kann sehr gut benutzt werden, um die stark verbreiterten dorsalen Massen der hypothalamischen medialen Kerngruppen in eine dorsale und ventrale Platte zu zerlegen. Der h. fil ist auch noch deshalb sehr bemerkenswert, weil er zahlreiche Zellen enthält, die ihrer Struktur nach den Sympathikuszellen sehr ähnlich sind. Der Name nucl. hypoth. filiformis stammt von Ae B. Droogleever Fortuyn (l. c); W. u. P. bilden ihn nicht ab.

Bezüglich des h lave me u. des ha lave la sowie des Sn do und Sn ve ist das Tafelwerk von W. u. P. heranzuziehen.

H lave me ist identisch mit Npc. auf Tafel XV und H lave la mit C sth auf Tafel XV und XVI. Sn do ist identisch mit Npc auf Tafel XVI, XVII, XVIII u. XIX, Sn ve mit S N auf Tafel XVI bis XIX.

H lave la bezeichnet W. u. P. als corpus subthalamicum (Luys'scher Körper). Ich habe den Ausdruck corpus subthalamicum vermieden, weil ich auf Grund der in der Literatur niedergelegten Darlegungen nicht im Stande bin zu sagen, welche Zellengruppe die Autoren im Kaninchengehirn als Luys'schen Körper bezeichnen.

Fig. 19 (408. Schnitt) zeigt auf der nicht operierten Seite den degenerierten äusseren Kapselanteil der vorderen Kommissur (= Ca Ce) während ihr Olfaktorianteil (= Ca olf) nicht die Zeichen einer solchen Degeneration aufweist. In den basalen Teilen des Septum pellucidum treten bereits die Zellennester auf (= N), welche eine scharfe Grenze zwischen den lateralen Kernen des Septums und den Elementen des nucleus caudatus (= Nc) bilden. Die Zellenmassen, die hinter der Commissura anterior zwischen letzterer und der absteigenden Säule (= Cf de) sichtbar sind, gehören bereits den vorderen Teilen der medialen hypoth. Kerngruppen (= h med') an. Es sind aber hierunter noch Elemente des praethal ant, die sich von denjenigen von h med' nicht scharf abgrenzen lassen. Lateral davon ist ein relativ zellenarmes Kerngebiet, das sich weit nach hinten erstreckt und soweit man aus der Zellstruktur Schlüsse zu ziehen berechtigt ist, aus sehr verschiedenen Kernen sich zusammensetzt. Ich fasse dieses grosse schmale und weit nach hinten reichende Gebiet als die ventralen hypothalamischen Kerngruppen (= h ve) zusammen. Die auf Fig. 19 zu Tage tretenden vordersten Anteile von h ve sind auf der operierten nur zu einem relativ kleinen Teil verändert, vorwiegend ihre lateralsten Partien, die dicht den dunklen Markfaserzügen anliegen resp. zwischen den Faserzügen sich befinden.

Der schon bei Fig. 18 erwähnte als topographisches Merkmal dienende Kern der hypothalam. medialen Kerngruppen, der nucl. hypo-

thal. filiformis (= h fil) ist hier sehr deutlich zu erkennen. Man nimmt seinen Körper wahr [= h fil (c)] und ebenso deutlich seinen horizontalen Ausläufer [= h fil (ho)].

Von den hypothalamischen lateralen Kerngruppen (h la) interessiert uns nur der h la ve me, der auf der operierten Seite einen deutlichen Unterschied gegenüber der anderen Hälfte erkennen lässt. Der h vela la ist bereits verschwunden.

Was von h la ve me zu sagen ist, gilt in einem gewissen Grade auch von der Formation der Substantia nigra mit ihren zwei Kernen, dem S N do u. S N ve. Abgesehen von seiner bandartigen Anordnung kennzeichnet S N do noch der Umstand, dass mitten in ihm der charakteristische Querschnitt des Tractus peduncularis transversus (= Tr. p tr) sich befindet. Dabei ist bemerkenswert, dass in dem Querschnitt des Tr. p. tr. stets Nervenzellen und wohl auch graue Substanzteile enthalten sind.

Das auf der degenerierten Seite erhaltene Ammonshorn zeigt bei \* ausgesprochene degenerative Erscheinungen. Die Fimbria lässt deutlich die sie durchtrennende Erweichung erkennen. Weiterhin sieht man die Veränderungen am nucleus amygdalae (= Nam).

Das bei Fig. 18 Gesagte gilt zum grossen Teil auch für Fig. 19 bezüglich der Identifizierung von Kernen und Kerngruppen im Tafelwerke von W. und P.

Zu dem mächtigen Gebiete der ventralen hypothalamischen Kerngruppen gehören Teile von R in auf Tafel XI und XII und solche von Z i auf Taf. XIII.

Fig. 20 (464. Schnitt) trifft bereits das Corpus mammillare und die Brückenkerne. Die absteigenden Säulenfasern zeigen noch immer die Degeneration. Auf der operierten Seite kann man sich überzeugen, dass die das Ammonshorn bedeckende Rinde weitgehend verändert ist (leider besitzt hier das Präparat bei \* eine Faltung). Zwischen der Rinde und dem Nucl. amygdalae findet sich ein Erweichungstreifen (bei \*\*). Die Rindenteile sind an dieser Stelle bis zur Abtrennungsstelle (vergleiche Fig. 6 und 7) von mesenchymalen Gitterzellen durchsetzt. N am zeigt weitgehende Veränderungen. Bei \*\*\* ist wieder die Degenerationsstelle im Ammonshorn zu sehen, die derjenigen in Fig. 19 entspricht. Die Ammonshornzellen sind hier eine kurze Strecke weit völlig degeneriert. Diese rätselhafte Erscheinung einer umschriebenen Degeneration der grossen Ammonshornelemente beginnt in Schnitt 444 und endet in Schnitt 488. In Schnitt 464 besitzt die Degeneration (nicht Erweichung) die grösste Ausdehnung.

Im übrigen zeigt Fig. 20 nur geringgradige sekundäre Veränderungen in Markfaserbündeln, die an der lateralen Wand des Corpus

mammillare verlaufen (bei xxxx) und einzelne wenig veränderte Nervenzellen, die im h ve dicht dem Tr. op. anliegen. Auch die degeenerierten Fasern von Cfde lassen sich deutlich erkennen.

Der sagittale fadenförmige Fortsatz des Nucl. hypothalam filiformis [= h fil (sa)] tritt als winzige Zellengruppe neben der Ventrikelwand zu Tage.

In den medialen hypothalamischen Kerngruppen unterscheiden wir auf dem Bilde weitere charakteristische Kerne: den Nucleus infundibularis anterior (= Inf ant) man kann noch einen Nucleus praeinfundibularis unterscheiden, der aber noch nicht auf dem Bilde sichtbar ist) und den seitlich von ihm befindlichen Nucleus parinfundibularis (= parinf), den mittleren und am besten charakterisierten N. infundibularis medius (= Inf me) (derselbe zeigt nämlich verschiedene äusserst charakteristische Schichten) und endlich den Nucl. infundibularis posterior (= Inf po). Letzterer stellt eine scharfe Grenze gegen das Corpus mammillare dar. (Vergl. auch Fig. 7, wo übrigens auch die Schichtung des inf me trotz der geringen Vergrösserung zu erkennen ist; die scharfe Grenze des Inf po, der gewissermassen einen Grenzwall gegen das Corpus mamillare darstellt, ist in Sagittallreihen am besten zu sehen.)

Im Corpus mammillare befindet sich die vordere dorsale Kerngruppe (= mam vo do), die ventrale hintere Kerngruppe (= mam ve hi) und der laterale Kern (= mam la).

An der Hand einiger Figuren will ich nunmehr versuchen, verschiedene Degenerationstypen bei stärkerer Vergrösserung zu veranschaulichen.

Der Erörterung dieser Figuren sollen einige allgemeine Bemerkungen über das Verhalten der Gewebelemente bei Ausführung meiner Methode vorausgeschickt werden.

Wie schon die bisherigen Abbildungen zeigen, bieten die einzelnen degenerierten grauen Kerne und Kernabteilungen ein verschiedenes Aussehen dar. Die einen erscheinen intensiv, andere weniger intensiv oder nur ganz leicht gefärbt; wieder andere präsentieren sich in einem ganz hellen Tone; kurz alle möglichen Färbungsnuancen sind vorhanden. Diese Differenzen sind nicht durch das Verhalten der Nervenzellen bedingt, sondern durch die verschiedene Reaktionsweise der Glia.

In den vom Grosshirn abhängigen Thalamuskernen springen sofort zwei Kategorien von Gliaelementen in die Augen. Man unterscheidet Gliaelemente mit kleinen sich stark färbenden und solche mit grösseren und blassen Kernen. Die kleineren an Basichromatin reicheren Kerne besitzen eine sehr wechselnde Form; neben runden, ründlichen und ovalen sieht man verschiedenartige Formen, stäbchenartige, bisquit-

und hantelähnliche Gebilde, Formen, die länglich und gebogen sind, Einschnürungen darbieten und so fort. Die blassen grösseren basichromatinärmeren, bläschenhaften Kerne der anderen Kategorie bieten mehr gleichartige runde, rundliche und ovale Formen dar (siehe Fig. 24, 26, 28 und 32). Während das Basichromatin bei den letzteren in überaus feiner Verteilung in den Balken des Kerngerüstes enthalten ist, wobei aber in der Regel einige grössere Körnchen dazwischen gestreut sind und ein oder manchmal auch zwei grosse intensiv gefärbte kernkörperchenartige Bildungen auftreten (so grosse Klumpen von Basichromatin, wie solche in traumatisch oder entzündlich veränderten Gebieten in vielen Gliakernen sich finden, beobachtet man hier nur ganz ausnahmsweise), ist die basichromatische Substanz in den kleinen Kernen ungleich dichter angeordnet und untermischt mit einzelnen grösseren Körnchen. Die Kerne beider Kategorien sind von einer gut gefärbten, sich deutlich abhebenden Kernmembran klar nach aussen abgegrenzt. Die Kernmembran der kleineren Kerne erscheint im allgemeinen etwas massiger.

Aber nicht nur die Kerne beider Kategorien sind verschieden, sondern auch das die Kerne unmittelbar umgebende Protoplasma. Zu so dichten Protoplasmaanhäufungen, wie sie in Entzündungs- und Verletzungsgebieten häufig zu beobachten sind, kommt es bei unseren Degenerationsvorgängen nicht. Andeutungen solcher dichten protoplasmatischen, den Kern unmittelbar umgebenden Substanzen treten gelegentlich wohl auf; in verhältnismässig recht seltenen Fällen kann man sogar in solchem immerhin zarten Protoplasma auch im Toluidinbilde die Bildung von einzelnen Gliafasern allerdings mehr ahnen als beweisen. Derartige Andeutungen einer dichteren, den Kern unmittelbar umgebenden Protoplasma-masse, von der sehr zarte protoplasmatische Ausläufer ausgehen, finden sich ausschliesslich bei der Kategorie der Gliazellen mit den grösseren und grossen Kernen. Die Regel ist, dass das die letzteren Kerne unmittelbar umgebende Protoplasma von einer geradezu beispiellosen Zartheit ist. Es sind spinnwebartig angeordnete Substanzteile, die äusserst blass gefärbt — vielleicht richtiger gesagt, ganz leicht schattiert — sind. Man errät mehr das feine spinnwebartige Netzwerk als man es sieht; in Wirklichkeit sind die Fäden, die das Spinnweb bilden, von blassesten minimalsten Körnchen besetzt, die aber unter sich verschieden gross sind und auch bald stärker, bald weniger stark gefärbt erscheinen. Im allgemeinen kann man sagen, dass die dem Kern anliegenden Teile der spinnwebähnlichen Protoplasmasubstanz dichter gefügt sind, als die etwas weiter davon abliegenden. Bald in grösserer, bald in geringerer Entfernung vom Kern verschwindet

die spinnwebfeine Protoplasmamasse. Sie verflüchtigt sich gewissermassen; man kann nicht sagen, wo sie in das Synzytium übergeht.

Bei der Darstellung des Zelleibes der kleinen stärker gefärbten Kerne will ich ausgehen von den allgemein bekannten Bildern mesenchymaler Gitter(Körnchen)zellen.

Sieht man nämlich die Kerne des Thalamus nach Wegnahme von Grosshirnpartien genau durch, so wird man gelegentlich immer wieder auf Elemente stossen, die von den kleineren mesenchymalen Gitterzellen im Toluidinblaubild morphologisch und färbetisch absolut nicht zu unterscheiden sind. Derartige Elemente sind die gliogenen Gitter(Körnchen)zellen, die sich vollkommen vom Synzytium abgelöst haben.

Diese gliogenen Gitterzellen stammen von den kleinen und dunkelkernigen Gliaelementen ab. Man kann sich nämlich leicht überzeugen, dass alle nur denkbaren Uebergänge von den vom Synzytium vollkommen losgelösten, allseitig scharf umrandeten, gliogenen Gitterzellen über solche Formen, bei denen der Protoplasmaleib auf der einen Seite bereits scharf umrandet ist, während die andere Seite des Protoplasmas noch mit dem Synzytium verbunden ist, in ununterbrochener Reihe zu den kleinen dunkelkernigen Elementen führen, die allseitig mit dem Synzytium zusammenhängen. Zur Begründung der hier ausgesprochenen Auffassung, dass die gliogenen Gitterzellen aus der Kategorie der kleinen dunkelkernigen Elemente hervorgehen, ist auch die Identität der Protoplasmastruktur jener ganz oder teilweise vom Synzytium losgelösten Elemente mit dem Bau derjenigen Zellen heranzuziehen, deren Protoplasma noch allseitig mit dem Synzytium zusammenhängt.

Die mit dem Synzytium verlöteten, den Kern unmittelbar umgebenden Protoplasmateile dieser Kategorie von Zellen unterscheiden sich strukturell von dem Verhalten der Zelleibssubstanzen der Kategorie der gross- und blasskernigen Gliaelemente. Im allgemeinen sind die Zelleibssubstanzen auch der kleinkernigen Elemente sehr wenig tingiert und daher ungemein blass, immerhin aber deutlicher gefärbt als die Zelleibssubstanz der grosskernigen Zellen. Zwar kann man auch hier von einer netzartigen Anordnung der Zelleibssubstanz sprechen, aber das Netzwerk ist nicht spinnwebartig fein, sondern die Balken des Netzwerkes sind viel derber, massiger. In dem Netzwerk treten wie bei der anderen Kategorie grössere und kleinere, oft stärker gefärbte Körnchen auf, besonders in den Knotenpunkten des Netzes, allein das Maschenwerk selbst erscheint mehr krümelig als körnig. Besonders ein Umstand unterscheidet die Kategorie der kleinkernigen Elemente von denen der grösserkernigen. Während bei den letzteren die Zelleibssubstanz den Kern gewissermassen wie ein Lichthof den leuchtenden Körper umhüllt, sind

die Zelleibssubstanzen bei den kleinerkernigen Elementen unregelmässig am Kerne verteilt. Bald finden sie sich nur an einer Seite des Kernes und stellen gewissermassen ein fortsatzähnliches Gebilde dar, das nur dem einen Kernpol aufliegt, bald sehen wir zwei oder drei derartige fortsatzähnliche Bildungen von verschiedenen Seiten ausgehen; nur ganz selten fliessen dieselben in einen sehr schmalen Substanzaume zusammen, der dann die Kernmembran einschliesst. Durchaus nicht immer sind die immerhin sehr zarten und nur im Vergleich mit dem Protoplasma der Zellen der anderen Kategorie groben Substanzteile einfache fortsatzähnliche Gestalten, sondern von solchen Fortsätzen gehen vielfach wieder kleinere Abzweigungen aus, so dass das Protoplasma nicht selten gewissermassen eine geweihähnliche Gestaltung darbietet. Dabei sind die Netzmassen höchst unregelmässig verteilt; winzige Maschenräume liegen neben grossen; vielfach sind sie so enge, dass der netzwerkartige Charakter der Anordnung nur undeutlich oder selbst gar nicht mehr zum Ausdruck gelangt. Nach aussen sind die Maschenräume nur zu einem kleinen Teile geschlossen; die Bälkchen des Netzwerkes ragen frei ins Gewebe und verschwinden.

So gut sich auch die beiden Kategorien der Gliazellen unterscheiden lassen, so wenig gelingt es bei der Analyse der einzelnen Elemente in jedem Falle zu entscheiden, ob dieselben zu der einen oder anderen Kategorie gehören. Mit anderen Worten: das Verhalten der beiden Zellkategorien ist nicht durch eine scharfe Grenze charakterisiert; viele Formen vermitteln den Uebergang und bei solchen Uebergangsformen ist es reine Geschmackssache, ob man sie der einen oder anderen Kategorie zurechnet. Trotzdem ist der Unterschied zwischen beiden Kategorien so offensichtlich und beherrscht derart das Verhalten der degenerierten Thalamuskern, dass ich davon absehe, mich über die Uebergangsformen näher zu äussern. Ebenso würde die Darstellung verwickelter und unanschaulicher werden, wenn ich die Gruppe der grosskernigen Elemente weiterhin noch in Untergruppen zerlegte.

Bei Anwendung meiner Methode ist also das Verhalten der Thalamuskern nach Zerstörung von Hemisphärenteilen, abgesehen von den Veränderungen der Nervenzellen, vor allem durch die Art der Gliareaktion charakterisiert; diese ist bestimmt durch das Verhalten der beiden Zellkategorien und zwar derart, dass dieses Verhalten in den einzelnen Kernen und Kernabteilungen verschieden ist.

Man muss unterscheiden erstens Kerne und Kernabteilungen, in denen lediglich Protoplasma wucherung sich zeigt ohne Kernvermehrung. Das Protoplasma der vorhandenen Gliazellen nimmt also die Beschaffenheit des Protoplasmas einer der beiden Zellkategorien an. Wo das

Protoplasma die Eigenschaften eines spinn gewebeähnlichen Netzes erhält oder gar, wo dichtgefügt mit deutlichen Fortsätzen versehenes Protoplasma sich bildet, verändern sich die Kerne in der Weise, dass sie grösser, blasser, bläschenhaft werden. Neben diesem Modus blosser Protoplasma wucherung ist zweitens zu unterscheiden Protoplasma wucherung verbunden mit Kernvermehrung.

In beiden Fällen herrscht entweder die eine oder die andere Kategorie von Elementen vor, oder beide Kategorien sind ungefähr in gleicher Weise verteilt. Der Grad der Protoplasma wucherung ohne oder mit Kernvermehrung, in letzterem Fall auch die Menge der auftretenden Kerne und endlich die Verteilung der progressiv veränderten Gliazellen charakterisiert den Degenerationstyp der einzelnen Thalamuskern und Kernabteilungen.

Die protoplasmatische Gliawucherung kann so enorme Grade erreichen, dass die Zelleibssubstanzen eine zusammenhängende Masse, einen förmlichen Filz bilden, in dem die Gliazellen nicht mehr als abgrenzbare Einzelelemente sich präsentieren. Die Zellkerne sind dann in einem solchen Filze bald mehr regelmässig, bald unregelmässig verteilt und immer in vermehrter Anzahl vorhanden. Bei der Filzbildung überwiegen an Zahl bei weitem die kleinen dunklen Kerne. Der protoplasmatische Gliafilz, in dem die Gliazelle als Einzelelement nicht mehr zu unterscheiden ist, ist meist nicht überall gleich dicht; wir finden dichtere und weniger dichte, im Toluidinblau bild heller erscheinende Partien. Die dichteren Partien sind in der Regel gekennzeichnet durch kleine Häufchen von Gliakernen, die dicht aneinander geschmiegt sind (siehe Fig. 32 bei \*). In solchen Häufchen bilden die kleinen und dunkelkernigen Elemente ebenfalls regelmässig die Mehrzahl; fast immer aber beteiligen sich auch einzelne blaskernige Elemente an der Gruppenbildung. Hier mag erwähnt werden, dass an Stellen grauer Substanz, wo dieselbe retikuläre Anordnung zeigt (solche Gebilde finden sich an Orten, wo zahlreiche Faserbündel das Grau durchsetzen; das Grau zeigt dann eine netzwerkartige Anordnung; die grauen Balken des Netzwerkes befinden sich zwischen den Faserbündeln), die Protoplasma wucherung verbunden mit Kernvermehrung in der Regel besonders stark auftritt. An solchen Stellen zeigen häufiger als sonst die Elemente mit blassen Kernen eine dicht gefügte Zelleibssubstanz mit deutlichen protoplasmatischen Ausläufern. Manchmal gelingt es selbst im Toluidinblau bild das Auftreten von Gliafasern in solchen Zelleibern nachzuweisen.

In vielen Thalamuskernen und Kernabteilungen kommt es nie zur Bildung eines richtigen protoplasmatischen Gliafilzes. Dann kann auch die Kernvermehrung ausbleiben oder wenigstens nicht nach-



weisbar sein. Die Gliaelemente beider Kategorien treten in diesem Falle als leidlich begrenzte Einzelemente auf. Vielfach herrschen an solchen Stellen die blasskernigen Elemente vor. Trotzdem kommt es auch hier gelegentlich zur Gruppenbildung. Man beobachtet richtige Gliarassen, unregelmässige kleine Häufchen dicht nebeneinander stehender Kerne beider Kategorien; auch Gliasterne (d. h. Gruppen von dunkelkernigen Elementen, die sich wie um ein Zentrum sternförmig gruppieren) werden gelegentlich beobachtet.

Zwischen den beiden Extremen, auf der einen Seite eine gradezu exorbitante Gliakernvermehrung verbunden mit der Bildung eines dichten protoplasmatischen Filzes, auf der anderen Seite eine unbedeutende protoplasmatische Wucherung ohne Kernvermehrung, vermögen wir alle nur denkbaren Uebergänge festzustellen.

Ueber den Modus der Kernvermehrung vermag ich trotz aller darauf gerichteter Aufmerksamkeit nur wenig zu sagen. Tatsache ist, dass fast überall, wo eine lebhaftere Kernvermehrung vorhanden ist, einzelne Gliamitosen festgestellt werden können. Dabei ist bemerkenswert, dass das Protoplasma der sich in Mitose befindlichen Zellen scharfrandig ist und vom Synzytium losgelöst erscheint. Und weiter ist es Tatsache, dass viele von den kleinen dunkeln Kernen Einschnürungen erkennen lassen, dass aber richtige amitotische Kernteilungen nicht häufiger als die recht vereinzelt Mitosen festzustellen sind. Ob die Mitosen sich an den kleineren dunkleren oder den grösseren bläschenhaften Kernen oder an beiden abspielen, konnte ich nicht entscheiden.

Ich vermag de Vries<sup>1)</sup> nicht zu begreifen, dass er die handgreifliche Gliakernvermehrung im Corp. genic. externum nach Zerstörung der entsprechenden Rindenpartien beim erwachsenen Tier und das Auftreten von Mitosen „abgesehen von einer Mitose beim Meerschweinchen, welche wohl zufällig sein mag“, in Abrede stellt. Angesichts meiner Bilder (siehe besonders Fig. 32) habe ich keinen Grund, hierauf näher einzugehen.

Regressive Vorgänge spielen bei Anwendung meiner Methode keine Rolle. Vereinzelt beobachtet man Kernpyknosen, Kernhyperchromatose, Karyorhexis, und zwar, wie mir scheint, immer an den kleinen dunklen Kernen. Karyorhektische Erscheinungen und Hyperchromatose gehören zu den allergrössten Seltenheiten. Die vereinzelt regressiv veränderten Kerne sind in der Regel pyknotisch.

Die Darlegung der degenerativen Erscheinungen an den Nervenzellen können an dieser Stelle nur ganz im allgemeinen behandelt werden,

---

1) Arbeiten aus dem hirnanatomischen Institut in Zürich, herausgegeben von v. Monakow. Heft IV. 1910.

weil ein wirkliches Eindringen in die Art der Degeneration eine genaue Kenntnis der verschiedenen im Thalamus auftretenden Nervenzellstrukturtypen voraussetzt. Meine Darstellung<sup>1)</sup> muss daher zu meinem Bedauern schematisch gehalten werden.

Zunächst will ich erwähnen, dass an verschiedenen Stellen des Thalamus Elemente bald in etwas grösserer Anzahl, bald nur vereinzelt beobachtet werden, an denen wenigstens bei der hier geübten Technik keinerlei Veränderungen beobachtet werden. Diesen reihen sich Elemente an, bei denen man nicht sicher entscheiden kann, ob sie verändert sind oder nicht. Es handelt sich dabei um die Frage, ob in den färbbaren Substanzen des Zellleibes eine Lockerung des Gefüges oder eine Abblassung einzelner Substanzteile (und hierzu rechne ich die sich sowohl mit Toluidin intensiv als auch mittelstark und schwach tingierenden Anteile) aufgetreten ist. Bei vielen ganz kleinen Elementen, die nur mittelstark und schwach sich färbende Substanzen zeigen, bereitet die Entscheidung oft Schwierigkeiten, ob die zwischen Kern und Zellleib stellenweise vorhandenen hellen Lücken einen pathologischen Grad schon erreicht haben. Bezüglich der sicher oder fraglich intakten Elemente habe ich immer darauf geachtet, ob solche Zellen einem besonderen Strukturtyp unter den einem bestimmten Thalamuskern eigentümlichen Nervenzellenformen angehören. Es ist sehr schwierig, diese Frage zu beantworten. Von einzelnen grauen Kernen, in denen intakte oder fraglich veränderte neben degenerierten Zellen nachweisbar sind, kann ich mit Sicherheit sagen, dass die erhalten gebliebenen Elemente nach dem im Toluidinbild nachweisbaren Bau demselben Strukturtyp angehören, wie die degenerierten.

Sehen wir von den recht seltenen ganz oder fraglich intakten Nervenzellen ab, so unterscheide ich nur leicht veränderte Nervenzellen, die Zellauflösung, ferner Zellen, die das Phänomen der sogenannten retrograden Degeneration zeigen, persistierende Reste von zerfallenen Nervenzellen und endlich noch einige andere Degenerationsformen, die nur selten zur Beobachtung kommen.

Diese Unterscheidung ist, wie ich mit allem Nachdruck betonen will, grob schematisch. Sie berücksichtigt vor allem nicht den wichtigen Umstand, dass die persistierenden Reste von zerfallenen Nervenzellen

---

1) Ich hatte im Sinne sowohl die geschilderten glösen Veränderungen, wie auch die Haupttypen der Nervenzellendegeneration durch einige charakteristische Figuren zu illustrieren. Leider war es mir nicht mehr möglich, bei der Kürze der mir bis zur Ablieferung dieser Arbeit verfügbaren Zeit entsprechende Aufnahmen mit der Immersionslinse zu machen.

verschiedene Genese haben, oder dass die verschiedenen Erscheinungen vielleicht nur Stadien desselben Vorgangs sein können. Eine Diskussion über diese Möglichkeit liegt nicht im Programm dieser Abhandlung; ich will mit dieser Bemerkung durchaus nicht der Frage aus dem Wege gehen und gestehe gern, dass ich in dieser Beziehung über rein morphologische Untersuchungen noch nicht hinausgekommen bin. Das Eintreten in eine derartige Diskussion hat zur Voraussetzung die Ergebnisse von komplizierten experimentellen Untersuchungsreihen; solche aber liegen meines Wissens nicht vor. Für unser Thema genügt der Nachweis, dass Nervenzellenveränderungen vorhanden sind, und für diesen Zweck reichen wir auch mit einer schematisierenden Darstellung aus.

Die sicher, aber nur geringgradig veränderten Nervenzellen charakterisieren sich dadurch, dass die äussere Form der Zelle noch erkennbar und der Kern intakt ist, sowie dass eine Veränderung der Grössenverhältnisse nicht stattgefunden hat, während die färbbaren, sowohl die intensiv wie nur mässig sich tingierenden Zellsubstanzen in ihrer Färbbarkeit deutlich abgenommen bzw. die intensiv gefärbten Teile zweifellos kleiner geworden sind.

Die Zellauflösung ist dadurch charakterisiert, dass die intensiv gefärbten Substanzteile unter gleichzeitigem Körnigwerden der Zelleibssubstanzen verschwinden. Dabei bläht sich bei vielen Nervenzellen der Kern in geringem Grade auf, das Basichromatin im Kern nimmt ab; die Kerne erscheinen heller. In manchen Thalamuskernen tritt diese Vergrösserung der Zellkerne niemals auf, aber auch solche Kerne werden gewöhnlich etwas heller. Manchmal persistieren einzelne intensiv gefärbte Substanzportionen trotz aller anderen Veränderungen. Die sich schwach färbende körnig gewordene Zelleibssubstanz zeigt in der Regel keine Fortsätze mehr, aber es kommt auch vor, dass der eine oder andere Fortsatz persistiert. Weiterhin sieht man in der veränderten Zelleibssubstanz helle Lücken auftreten, wodurch ihr Gefüge erheblich gelockert erscheint. Auch am Rande der veränderten Zelleibssubstanzen haben sich solche helle Lücken gebildet; dadurch erscheinen die Ränder wie unregelmässig angefressen und die Masse der vorhandenen Zelleibssubstanz erheblich verkleinert; oft liegt nur mehr noch ein kleines Häufchen dieser im Zerfall begriffenen Zelleibssubstanz der einen Seite des Kernes an; bei andern Zellen erscheint der Kern völlig nackt. Aber auch die Kerne zeigen vielfach weitergehende Erscheinungen. Die Kernstruktur verschwindet; sehr häufig persistiert jedoch das Kernkörperchen in dem absolut ungefärbten Kerninnern. Neben dem Kernkörperchen beobachtet man hier und da noch vereinzelt andere tief gefärbte kleinere Körnchen. In anderen Zellen scheint der Kern einfach

unter immer stärker werdender Abblassung der Membran und des Nucleolus zu verschwinden, oft noch ehe die Zelleibssubstanz sich völlig aufgelöst hat. In vielen Zellen kompliziert sich dieser Vorgang dadurch, dass in der körnig gewordenen Zelleibssubstanz feine intensiv gefärbte, scharf abgegrenzte Körnchen auftreten, die die Neigung haben, wenigstens teilweise zu persistieren. Denn man sieht persistierende Nervenzellkerne mit ganz blasser, kaum sichtbarer Kernmembran, in deren Umgebung nur noch einige solcher tiefgefärbter Körnchen regellos zerstreut sind. Solche Körnchen treten auch in persistierenden Zellfortsätzen auf, die dadurch als solche identifiziert werden können, ohne dass ein Zelleib vorhanden ist.

Unendlich viele Nervenzellen, die dieser Veränderung anheimgefallen sind, verschwinden spurlos von der Bildfläche. Häufig aber persistieren die Reste aufgelöster Nervenzellen.

Zu solchen ausserordentlich charakteristischen persistierenden Nervenzellenresten gehören Bildungen, die rein morphologisch den Myeloklasten Jacob's<sup>1)</sup> entsprechen. Es fällt mir natürlich nicht ein, dieselben mit den Myeloklasten zu identifizieren; ich behaupte nur, dass bei der sekundären Degeneration im Thalamus auch der Nervenzellenuntergang zu Bildungen führen kann, die morphologisch sich in jeder Weise wie die von Jacob abgebildeten Myeloklasten verhalten. Ich kann freilich nicht sagen, ob die dazu gehörigen Körnchen und Kügelchen sich auch bei Anwendung der Methode Jacob's färberisch ebenso verhalten. Im übrigen verweise ich auf die Abbildungen dieses Autors. Manchmal persistiert auch das Kernkörperchen allein. Als selten auftretende Nervenzellenreste sind auch die erwähnten Dendritenabschnitte zu bezeichnen.

Die retrograde Nervenzellenveränderung, die ich seinerzeit als primäre Reizung der Nervenzellen<sup>2)</sup> bezeichnet habe, ist zur Genüge bekannt (vgl. Fig. 28 bei \*). Charakteristisch für sie ist das Randständigwerden der Zellkerne und die Abnahme der Färbbarkeit der sich tingierenden Substanzen in den mehr zentral gelegenen Zelleibsteilen.

1) Histolog. u. histopatholog. Arbeiten. Herausgeg. v. Nissl u. Alzheimer. Bd. 5.

2) Es ist vielleicht nicht unpassend hier darzutun, wie diese Bezeichnung entstanden ist. Als ich anfangs der 90er Jahre mit meinem damaligen Chef Sioli einmal über meine Untersuchungsergebnisse bei Durchschneidung motorischer Nerven sprach und ihm den Weg darlegte, auf dem die charakteristischen Veränderungen der retrograden Degeneration erzielt werden, regte derselbe an, die dabei geübte Methode im Gegensatz zur Methode der sekundären Degeneration als Methode der primären Reizung zu bezeichnen.

Meist ist die Randkontur des manchmal leicht gequollenen Zelleibs sehr scharf gezeichnet. In der Regel sammeln sich auch an den Rändern des Zelleibs erhalten gebliebene Teile der intensiv gefärbten Substanportionen an. Bei der Zellauflösung sieht man übrigens vielfach Formen, die äusserlich das Bild der retrograden Degeneration darbieten; denn auch hierbei kann der Kern ganz peripher zu liegen kommen. Ist die Zellsubstanz noch sehr dicht und scharfrandig, oder sind gar noch Reste intensiv sich färbender Substanz am Rande solcher Elemente erhalten, so sind dieselben unter Umständen nicht von typisch retrograd veränderten Zellen zu unterscheiden. Manchmal treten auch in typisch retrograd veränderten Nervenzellen kleine scharf begrenzte, sich dunkel färbende Körnchen auf.

Retrograd veränderte Nervenzellen trifft man in allen möglichen Thalamuskernen an; in gewissen grauen Kernen, insbesondere in solchen mit grossen Zellformen findet man dieselben mit Vorliebe, doch tritt diese Veränderung auch bei sehr vielen kleinen Nervenzellen auf; ich lasse es dahingestellt, ob sie hier eine Alteration besonderer Art darstellt, oder ob es sich nur um eine zufällige Bildung handelt, die morphologisch dem Bilde der retrograden Degeneration ähnlich ist. Immerhin ist bemerkenswert, dass in Kernen, in denen die retrograde Degeneration mit Vorliebe auftritt, dieselben Strukturtypen auch die Zeichen der Zellauflösung darbieten können. Leider vermag ich darüber nichts zu sagen, ob die typisch retrograd veränderten Elemente der Rückbildung fähig sind.

Was endlich die übrigen noch vorkommenden Degenerationsformen der Nervenzellen im Thalamus betrifft, so erscheint es im Interesse unseres Themas nicht notwendig, diese einzeln zu schildern, denn sie spielen eine ganz untergeordnete Rolle. Nur auf eine Veränderung möchte ich besonders aufmerksam machen, weil sie von den bisher erwähnten wesentlich abweicht. Es handelt sich um kleine, vielleicht richtiger um klein gewordene Elemente, deren Zelleibsubstanz wie zusammengeballt erscheint und sich intensiv färbt. Diese Zelleibsubstanz schliesst sich dicht an den ebenfalls dunkel gefärbten, aber doch etwas helleren runden Kern dicht an. Die den Kern umhüllende und intensiv gefärbte Zellsubstanz ist aber sehr schmal; das ganze kleine dunkel gefärbte Gebilde ist klein, rundlich oder leicht oval und lässt keine Fortsätze erkennen. Solche Elemente habe ich in grösserer Anzahl nur im Corpus geniculatum ext. und hier hinwieder besonders in den laterodorsalen Gebieten angetroffen. Ich habe nicht feststellen können, zu welchem Strukturtyp sie gehören. Diese Bildungen, die ich in andern Thalamusgebieten nur gelegentlich ganz vereinzelt beobachten konnte,

haben nichts mit dem von mir als sogenannten chromophilen Zustand beschriebenen Verhalten zu tun. Chromophile [d. h. künstlich (infolge der Fixation mit 96 proz. Alkohol) geschrumpfte] Zellen treten in degenerierten Thalamuskernen ganz ausserordentlich selten auf und zwar in solchen Kernen, in denen sich intakte oder fraglich intakte Nervenzellen finden.

Die Beziehungen der Gliazellen zu den degenerierten Nervenzellen sind je nach der Gliareaktion in den einzelnen Thalamuskernen sehr verschieden. Man kann sich leicht überzeugen, dass in den Kernen, wo eine sehr starke Gliakernvermehrung besteht, das Phänomen der Neuronophagie ausserordentlich vordringlich ist. Namentlich in solchen Kernen und Kernteilen, wo das Gliaprotoplasma einen förmlichen Filz bildet, kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, dass die Gliazellen bei ihrer Vermehrung gewissermassen auf die Nervenzellen wie auf eine Beute sich gestürzt haben, um sie zu zerdrücken. Man findet in solchen Fällen jene oben beschriebenen kleinen Häufchen von Gliakernen, die degenerierte oder schon völlig zerfallene Nervenzellen dicht umlagern. Vereinzelt kommen solche kleine Häufchen von Gliakernen auch in Gebieten vor, in denen weder die Gliawucherung noch die Kernvermehrung bemerkenswert ist. Einige Male habe ich in solchen Gebieten einen vereinzelt Gliastern gesehen, dessen Zentrum jene den Myeloklasten ähnliche Bildung darstellte. Ich bemerke noch, dass das Phänomen der Neuronophagie durchaus nicht in Beziehung mit der Erscheinung der Trabantkerne gesetzt werden kann. Es gibt nämlich Thalamuskernkerne und Kernabschnitte, bei denen die grosse Zahl der Trabantkerne geradezu als für sie charakteristisch bezeichnet werden kann. Ich nenne als Beispiel nur den lateralen hinteren Kern oder gewisse Kernabschnitte der dorsalen Abteilung des Corpus genic. int. Andererseits existieren graue Kerne wie z. B. bestimmte Abschnitte der lateralen vorderen Kerngruppe, wo man viele Zellen absuchen muss, bis man auf einen einzigen Trabanten stösst. Man kann sich überzeugen, dass an Stellen, wo die Trabanten regelmässig in grosser Zahl auftreten, die Zahl der neuronophagischen Zellen nicht nur nicht grösser zu sein braucht als in Gebieten mit seltenen Trabantzellen, sondern sehr häufig weit hinter der Menge von neuronophagischen Elementen zurückbleibt. Uebrigens brauchen es durchaus nicht immer Gliakernhaufen zu sein, welche rings um degenerierte Nervenzellen gruppiert sind. Vielfach sind es nur wenig Gliazellen, deren gewuchertes Protoplasma sich dicht an die degenerierten Nervenzellen schmiegt. Ich brauche wohl nicht zu betonen, dass bei zahlreichen veränderten Nervenzellen nicht das Phänomen der Neuronophagie vorhanden ist. Andererseits kann

man, wenn auch selten, sogar intakte Nervenzellen von dichtem protoplasmatischem Gliafilz umgeben beobachten.

Ueber das merkwürdige Verhalten der Gliazellen zwischen degenerierten Nervenfaserbündeln, das bei Anwendung meiner Methode zu konstatieren ist, will ich mich bei einer anderen Gelegenheit aussprechen.

Die mesenchymalen Gewebsteile spielen nur direkt an der Verletzungsstelle eine Rolle, nicht aber an Orten, die weit von der Angriffsstelle entfernt liegen.

Ich bringe nunmehr einige Abbildungen, die stärker vergrösserte Ausschnitte, teils aus den schon mitgeteilten Bildern darstellen, teils andern Schnitten der Horizontalserie entnommen sind. Ich habe durchwegs versucht der abgebildeten Stelle auf der operierten Seite die entsprechende auf der anderen Seite gegenüberzustellen. Selbstverständlich war es bei der verschiedenen Neigung der Schnittebene auf den beiden Seiten ausgeschlossen, völlig identische Stellen nebeneinander zu setzen.

Fig. 21 (272. Schnitt) ist ein Ausschnitt der nicht operierten Seite aus Fig. 12, aus deren Vergleich mit Fig. 21 die topographischen Verhältnisse sich ohne weiteres ergeben. Abgebildet ist der vordere dorsale, der vordere ventrale, die beiden Schenkel des grosszelligen Kerns, sowie kleine Partien der anstossenden Kerne, also Teile des medialen vorderen dorsalen, des ventralen und dorsalen Gitterkerns und solche der medialen hinteren Kerngruppe.

Im vorderen ventralen Kern, durch den übrigens an dieser Stelle mächtige Markfaserbündel ziehen, kann man ohne weiteres den Unterschied zwischen den äusseren und inneren Partien erkennen. Die lateralen und nach vorne gelegenen Teile enthalten kleinere und auch dichter an einander gerückte Elemente als die medialen und medialen hinteren Gebiete.

Ebenso klar sind die beiden Abteilungen des vorderen dorsalen Kerns. Man unterscheidet leicht die Abteilung der grossen Elemente und die von ihr medial gelegene Abteilung, in der die Elemente viel kleiner sind.

Fig. 22 habe ich dem 254. Schnitt entnommen. Fig. 22 entspricht, soweit es überhaupt möglich war, der in Fig. 21 abgebildeten Stelle auf der operierten Seite.

Der vordere ventrale Kern ist lateral wenig deutlich abgegrenzt. Seine Massen scheinen mit dem dorsalen und ventralen Gitterkern zusammen zu fliessen. Die Winkelstellung des grosszelligen Kerns, welche topographisch ausgezeichnet orientiert, gibt auf der operierten Seite kein Merkmal ab. Gut abgegrenzt ist der vordere dorsale Kern, auch der

mediale vordere dorsale Kern, sowie die mediale hintere Kerngruppe. Um einigermaßen die Grenzen vom vo ve anschaulich zu machen, bezeichne ich die äussersten lateralen Punkte des vo ve mit \*, den vordersten Punkt von gi do mit \*\*\*, den hintersten Punkt von vo ve mit \*\*. Die in die Fig. 22 eingetragene Linie \*\*\*\*, die in einem nahezu rechten Winkel an eine zweite stösst, soll die Winkelstellung des grosszelligen Kerns andeuten. Von diesem Winkel eingeschlossen sind die Elemente der la vo-Gruppe.

Die durch Gliawucherungs- und Gliavermehrungsvorgänge bedingte stärkere Färbung der grauen Partien im vorderen ventralen Kern lässt die reichlichen Markfaserbündel, die diesen Kern durchsetzen, als helle Stellen scharf hervortreten. Auf der nicht operierten Seite (auf Fig. 21) erkennt man diese mächtigen Markbündel nur dann ebenso gut, wenn man stark abblendet oder seitliche Beleuchtung anwendet. Man überzeugt sich, dass der Degenerationstyp an den Stellen, wo in Fig. 21 die Abteilung der kleineren Zellen sich befindet, ein anderer ist als im Gebiete der Abteilung der grösseren Zellen. Vor allem ist darauf hinzuweisen, dass in der Abteilung der kleineren Elemente viel mehr Nervenzellen zu erkennen sind als in der Abteilung der grösseren Zellen, wobei freilich die viel zu geringe Vergrösserung keinen Einblick in den Zustand der auf dem Bilde erkennbaren Zellen gewährt. Tatsächlich kann man sich bei Anwendung der Immersionslinse überzeugen, dass die ziemlich gleichartig strukturierten Zellen der kleinerzelligen Abteilung in der weitaus überwiegenden Mehrzahl zwar deutlich aber nur geringgradig alteriert sind. Von den übrigen Zellen sind nur einzelne anscheinend ganz intakt; die andern mehr oder minder hochgradig verändert. Diese verschiedene Reaktionsweise der anscheinend gleichartig strukturierten Elemente der Abteilung kleinerer Zellen ist bemerkenswert. Was das Verhalten der Glia in der Abteilung der kleineren Zellen betrifft, so herrscht die Kategorie der kleinkernigen Gliaelemente vor mit einer vordringlichen Protoplasma-wucherung; die Gliakernvermehrung ist zwar auch recht erheblich, allein sie erreicht gegenüber anderen Kernen nicht die extremen Grade. Man kann in diesem Gebiete einzelne Gliamitosen nachweisen. Eine Gliafaserbildung des gewucherten Gliaprotoplasmas seitens der Kategorie der grösserkernigen Elemente ist wenigstens im Toluidinblaupräparat nicht zu konstatieren. Andeutungen von Bildung gliogener Körnchenzellen sind überall vorhanden; vom synzytialen Verbande losgelöste typische gliogene Gitterzellen habe ich nur vereinzelt beobachtet. Auch neuronophagische Phänomene lassen sich feststellen, ohne jedoch besonders vordringlich zu sein.

Auch in der Abteilung der grösseren Nervenzellen gehören diese, wie es scheint, einem einheitlichen Strukturtypus an. Weitaus die



grössere Mehrzahl der Nervenzellen sind hochgradig verändert; zum grossen Teil sind sie von der Bildfläche verschwunden oder haben Reste in Form der erwähnten myeloklastenähnlichen Bildungen zurückgelassen. Die wenigen auf unserem Bilde noch als Nervenzellen erkennbaren Elemente bieten geringgradige, aber deutliche Veränderungen dar. Unter den letzteren befinden sich nur ganz vereinzelte Nervenzellen, bei denen man zweifeln kann, ob eine Veränderung überhaupt vorliegt.

Die Glia bildet hier nicht wie in der kleinerzelligen Abteilung einen dichten protoplasmatischen Filz, in den die Gliakerne eingestreut liegen, sondern die Gliazellen, deren Protoplasma sich auch in Wucherung befindet, sind hier als Einzelelemente zu erkennen. Auch herrscht hier zum Unterschied von der Abteilung der kleineren Nervenzellen die Kategorie der grösserkernigen Gliaelemente vor. Die hier in den Hintergrund tretenden Gliazellen mit den kleinen und dunklen Kernen zeigen gelegentlich Andeutungen der gliogenen Körnchenzellenbildung, aber ich habe z. B. in dem abgebildeten Schnitt nur eine einzige richtige vom Synzytium völlig losgelöste Gitterzelle angetroffen. Neuronophagische Erscheinungen spielen keine Rolle, kommen aber vor. Hier und da bemerkt man auch Gliarassenbildungen, ohne dass sie vordringlich erscheinen.

Ich wende mich nun zum vorderen dorsalen Kern. Schon die Figuren 10, 11 und 12 lassen vermuten, dass dieser Kern relativ wenig durch die Exstirpation des Grosshirns gelitten hat. Der Vergleich zwischen Fig. 21 und 22 bestätigt diese Vermutung. Auch dieser Kern zeigt und zwar in noch viel ausgesprochener Weise eine aus kleineren Zellen bestehende und eine aus grossen Zellen sich aufbauende Abteilung. Man kann sich die topographisch anatomischen Beziehungen der einzelnen Abteilungen leicht anschaulich machen, wenn man sich merkt, dass im Allgemeinen die Abteilungen der grösseren Elemente der beiden Kerne einander direkt gegenüber liegen (dieses Verhalten trifft auf unserem Bilde, wo nur noch ein kleiner Abschnitt von vo do getroffen ist, allerdings nicht mehr vollständig zu).

Die Elemente sowohl der grosszelligen wie der kleinzelligen Abteilung enthalten Zellen von nur je einem Strukturtypus. (Vergl. Fig. 23 u. 25.)

Die Abteilung der grösseren Zellen ist entschieden viel stärker von der Veränderung betroffen als die Abteilung der kleineren Zellen. Die veränderten Nervenzellen zeigen vorherrschend den Typus der retrograden Degeneration, doch treten auch Auflösungsphänomene zu Tage. Myeloklastenähnliche Zellenreste sind selten. Eine relativ grosse Zahl der vorhandenen Nervenzellen lässt deutliche aber geringgradige Ver-

änderungen erkennen. Dazwischen befinden sich viele Zellen, bei denen das Vorhandensein einer Veränderung fraglich ist. Die Glia zeigt eine ausgesprochene, wenn auch nicht sehr intensive Gliaprotoplasma-wucherung. Es herrschen die grossen blassen Gliakerne vor. Wie mir scheint, zeigt das Protoplasma von einzelnen dieser Elemente Ansätze zur Gliafaserproduktion. Hier und da beobachtet man hier auch regressiv veränderte Gliakerne (Pyknose), die der Kategorie der kleineren dunklen Elemente angehören. Eine Gliakernvermehrung mag vielleicht bestehen; sicher ist sie nicht.

In der kleinzelligen Abteilung des vo do sind die Veränderungen nur geringgradig. Die Mehrzahl der Nervenzellen ist als intakt zu charakterisieren, die Minderzahl deutlich, aber nur geringgradig verändert. Die Glia zeigt wohl auch Andeutungen protoplasmatischer Wucherung seitens der Kategorie der grösseren blassen Kerne, aber mehr nicht. Eine Gliakernvermehrung fehlt.

Zur Illustration dieser Verhältnisse füge ich in Fig. 23 (240. Schnitt) und 24 (212. Schnitt) Bilder aus der grosszelligen, in Fig. 25 (240. Schnitt) und 26 (212. Schnitt) solche aus der kleinzelligen Abteilung bei. Fig. 23 und 25 sind der nicht operierten, Fig. 24 und 26 entsprechenden Stellen der nicht operierten Seite entnommen. Diese mit Zeiss C. aufgenommenen Figuren stellen keine Einzelheiten dar, sondern geben nur den Gesamteindruck wieder. Es tritt z. B. in Fig. 24 kein einziges charakteristisches Bild der retrograden Degeneration als solches klar hervor, obschon die Mehrzahl der hier abgebildeten alterierten Zellen in dieser Weise verändert ist<sup>1)</sup>.

Der charakteristische grosszellige Kern zeigt durchaus gleichartige Strukturtypen. Die Zellen haben aber nicht die Struktur der Elemente motorischer Zellen; sie besitzen helle Kerne, gut abgegrenzte, intensiv gefärbte Substanzportionen, welche sich aber in den Dendriten nicht vorfinden; die Kerne verhalten sich wie die Kerne motorischer Elemente.

---

1) Dieser Umstand erklärt sich daraus, dass man bei Anwendung der C-Linse bei der photographischen Aufnahme eine Einstellung wählen muss, bei der möglichst viele Nerven- und Gliazellen scharf eingestellt sind. Dabei kann wohl zufällig einmal eine Stelle angetroffen werden, an der auch die Veränderung des einzelnen Elements charakteristisch wiedergegeben wird. Natürlich kann man auch ein einzelnes Element einstellen und den Veränderungstyp sichtbar machen. In einem solchen Falle sind aber dann in der Regel die übrigen Partien des Bildes unscharf. Geben auch Bilder mit der C-Linse einen prächtigen Gesamteindruck, so bedürfen sie doch dringend der Ergänzungsaufnahme mit der Immersionslinse, damit auch die Einzelheiten dargestellt werden.

Trabanzellen sind nicht vorhanden. In Fig. 27 (272. Schnitt) ist ein Ausschnitt aus dem inneren Schenkel dieses Kernes auf der nicht operierten Seite abgebildet.

Fig. 28 zeigt denselben Ausschnitt auf der operierten Seite. Sie ist demselben Schnitte entnommen.

Eine protoplasmatische Gliawucherung ganz leichten Grades ist vorhanden, wohl auch eine geringe Vermehrung der Gliakerne. Die beiden Zellkategorien dürften in ungefähr gleicher Weise vertreten sein. In Fig. 28 zeigen wenigstens einige Zellen sehr deutlich die Zeichen der retrograden Degeneration. Zweifellos ist die retrograde Degeneration hier fortschreitend. Wie Fig. 28 beweist, ist die Zahl der als Nervenzellen identifizierbaren Elemente gegenüber der anderen Seite erheblich reduziert. Trotzdem finden sich auch hier Nervenzellen, die nur geringgradige Veränderungen aufweisen. Möglicherweise handelt es sich bei letzteren um die ersten Stadien der retrograden Degeneration.

Von den beiden Schenkeln des grosszelligen Kernes umschlossen ist auf Fig. 21 und 22 noch ein kleiner Teil der lateralen vorderen Kerngruppe zu sehen. Diese Kerngruppe setzt sich zusammen aus einzelnen Kernen, die ich in meiner Beschreibung nicht getrennt geschildert habe, obschon dieselben nach meinen experimentellen Ergebnissen von verschiedenen Hirnrindengebieten abhängig sind. Diese einzelnen (physiologisch verschiedenwertigen?) Kerne bilden aber einen anatomisch zusammenhängenden Komplex. Auch ist zu sagen, dass den verschiedenen Kernen der lateralen vorderen Kerngruppe in der Hirnrinde ein zusammenhängendes Gebiet entspricht. Da ich die Zahl der Abbildungen nicht allzusehr vermehren und die Schilderung der Kerne nicht unnötig kompliziert machen wollte, habe ich derartige anatomisch zusammenliegende Zellenkomplexe trotz ihres verschiedenen zytoarchitektonischen Verhaltens als Kerngruppen eingeführt. Was von der lateralen vorderen Kerngruppe gesagt wurde, gilt im grossen ganzen auch von der medialen hinteren, der ventralen vorderen und der ventralen hinteren Kerngruppe<sup>1)</sup>.

1) Ich sage aber ausdrücklich im grossen ganzen: Tatsächlich sind, wie ich das schon bei anderer Gelegenheit erwähnt habe, die Abhängigkeitsverhältnisse der Thalamuskern von der Hirnrinde viel komplizierter als es nach den Untersuchungen von v. Monakow zu sein schien. Das gilt ganz besonders von der ventralen hinteren Kerngruppe, deren einzelne Kerne ganz sicher nicht von einem zusammenhängenden Rindengebiet abhängig sind. Bei der äusserst komplizierten Zytoarchitektonik jenes Kernkomplexes, den ich als ventrale hintere Kerngruppe bezeichnete, würde die Auseinanderhaltung ihrer einzelnen Kerne ohne eine Reihe von Abbildungen aus Frontal- und Sagittalseerien kaum verständlich sein.

Schon bei der Beschreibung der Figuren 8—12 habe ich auf die Färbungsunterschiede innerhalb der lateralen vorderen Kerngruppe hingewiesen. In den dunkelsten Partien, die einem bestimmten Kern dieser Gruppe angehören, besteht eine geradezu exorbitante protoplasmatische Gliawucherung verbunden mit einer ebenso enormen Kernvermehrung. Dabei herrschen die kleinen dunklen Gliakerne vor. In dem ungemein dichten protoplasmatischen Gliafilz dieser dunkelsten Stellen sind unzählige Gliakerne eingestreut. Neben den kleinen dunklen Gliakernen, an deren Protoplasma vielfach Andeutungen von Körnchenzellenbildung wahrzunehmen sind (ausgesprochene gliogene Körnchenzellen sind auch hier nicht in einer grösseren Anzahl nachweisbar), sind in einer Minderzahl auch Gliaelemente der anderen Kategorie aufzufinden. Trotz der enormen Gliavermehrung sind ausgesprochen regressiv veränderte Kerne ausserordentlich selten.

Wegen des dichten protoplasmatischen Filzes bietet die Analyse der Nervenzellen Schwierigkeiten. Bei Anwendung der Immersionslinse kommt man aber über diese Schwierigkeiten hinweg und es gelingt dann auch mit schwächeren Trockenlinsen, eine Uebersicht über das Verhalten der Nervenzellen in solchen Partien hochgradigster Gliawucherung und Gliakernvermehrung zu gewinnen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Mehrzahl der Nervenzellen der lateralen vorderen Kerngruppe, die sich in diesem dunkelsten Gebiete befunden haben, völlig verschwunden sind. Daneben finden sich zahlreiche Nervenzellen in Auflösung und persistierende Nervenzellenreste. Trotzdem erscheint die Zahl jener Elemente, die nur geringgradige Veränderungen darbieten, noch recht beträchtlich. Intakte Elemente habe ich nicht aufgefunden. In der Regel sind die schwer veränderten, zum Teil auch die geringgradig alterierten, meist auch die persistierenden Nervenzellenreste von den wiederholt erwähnten Häufchen von Gliakernen dicht umgeben.

Ganz anders verhalten sich jene hellsten Teile der vorderen lateralen Kerngruppe, auf die bei Besprechung von Fig. 9, 10 und 11 aufmerksam gemacht wurde, jene Teile, die einem besonderen Kern dieser Gruppe entsprechen, der die grössten Elemente von *la vo* enthält. Das Degenerationsbild hat grosse Aehnlichkeit mit den Veränderungen der grösserzelligen Abteilung des vorderen ventralen Kernes (hier kommen neben der Zellauflösung viele retrograd veränderte Zellen zur Beobachtung). Ich verweise daher auf die dortigen Ausführungen.

Zwischen diesen beiden Extremen im Verhalten der Gliazellen innerhalb des Gebietes der lateralen vorderen Kerngruppe kommen nun alle möglichen Zwischenstufen in den weniger dunklen Teilen zur Beobachtung, wobei mit Ausnahme der erwähnten hellsten Partien fast immer

die kleinkernigen Gliakerne an Zahl überwiegen. In der lateralen vorderen Kerngruppe existiert jedoch kein Gebiet, wo protoplasmatische Wucherung ohne Kernvermehrung zu konstatieren ist.

Der auf Fig. 22 noch gerade sichtbare Teil der lateralen vorderen Kerngruppe gehört einem Kern an, in dem die protoplasmatische Wucherung und die Kernvermehrung keine hohen Grade erreicht hat. Die übrigen auf Figur 22 noch dargestellten Kernabschnitte sind leider nicht auf Fig. 21 scharf eingestellt und können daher nicht mit den entsprechenden Partien auf der nicht operierten Seite verglichen werden.

Fig. 29 (246. Schnitt) und Fig. 30 (228. Schnitt) stellen, soweit das bei unserer Horizontalserie überhaupt möglich ist, annähernd die gleichen Stellen des Corpus geniculatum externum auf beiden Seiten dar. Man vermag sich ausgezeichnet darüber zu orientieren, dass die Gliakernvermehrung durchaus nicht in allen Teilen des Corpus gen. ext. gleichartig ist, sondern dass die lateralen Partien im Gegensatz zu den hinteren und auch diese hinwieder unter sich sehr deutliche Unterschiede zeigen. Diese Differenzen sind nicht zufällig, sondern auf Grund meiner Experimente kann ich zeigen, dass beispielsweise diese lateralen (richtiger laterodorsalen) Teile mit ihrer geringeren Gliawucherung von einer ganz bestimmten Rindenpartie und nur von dieser abhängig sind. Bemerkenswert ist, dass im Corpus genicul. externum immerhin relativ viele Nervenzellen leidlich erhalten sind. Ich habe bereits bei der allgemeinen Erörterung auf einen eigenartigen Veränderungstyp der Nervenzellen hingewiesen (kleine tiefgefärbte rundliche oder leicht ovale Veränderungsformen) und hervorgehoben, dass solche Typen besonders im Corpus genicul. externum anzutreffen sind. Speziell findet sich diese Veränderung in den erwähnten lateralen Teilen mit der geringeren Gliakernvermehrung; zum Teil erstrecken sie sich aber auch noch in das Gebiet der mächtigen Gliakernvermehrung hinein. Im Corpus genic. externum beobachtet man auch typisch retrograd veränderte Elemente, wenn auch selten; die meisten veränderten Nervenzellen befinden sich im Zustande mehr oder weniger weit fortgeschrittener Auflösung. Endlich erwähne ich noch, dass faserbildende protoplasmareiche Gliazellen selbst im Toluidinblaubild hier und da vereinzelt zu konstatieren sind.

W. u. P. zeichnen die hintere ventromediale Ecke des Corpus gen. ext. als ein differentes aber nicht signiertes Feld in Taf. XV ein. Tatsächlich ist diese Stelle von einer besonderen Hirnrindenstelle abhängig, bei deren Wegnahme übrigens gleichzeitig immer auch ein bestimmter Kernabschnitt der hinteren ventralen Kerngruppe degeneriert. Hier ist die Gliakernvermehrung sehr stark. Auf Fig. 31 (290. Schnitt) und auf Fig. 32 (274. Schnitt) habe ich annähernd die gleichen Ausschnitte

dieses Teiles (es handelt sich um die hinteren medialen Teile von gen. ext. auf Fig. 12 u. 13) wiedergegeben. Auf Fig. 32 findet sich auch bei \* ein Häufchen von Gliazellen sehr klar dargestellt, von denen ich oben gesagt habe, dass sie sich gewissermassen auf einzelne Nervenzellen wie auf eine Beute stürzen und dieselben zu erdrücken scheinen.

Auf Fig. 30 erscheint der noch abgebildete Kernabschnitt der dorsalen Abteilung des *Corpus geniculatum internum* (= gen int) nur wenig verändert. Tatsächlich ist das auch der Fall. Die allermeisten Zellen dieses Teiles zeigen nur geringgradige Alterationen. Im Gegensatz hierzu ist der laterale hintere Kern sehr stark alteriert und zeigt gleichzeitig eine ganz enorme Vermehrung der Gliakerne. Leider fehlt auf der nicht operierten Seite (Fig. 29) die entsprechende auf Fig. 30 abgebildete Partie des *Nucleus praebigeminalis* (= praebig), resp. der kleine auf dem Bilde enthaltene Teil von praebig ist nicht scharf eingestellt. Sonst könnte man sich durch den Vergleich beider Stellen selbst bei der schwachen Vergrößerung überzeugen, dass er keine Veränderungen erkennen lässt.

Wiederholt wurde bereits darauf hingewiesen, dass bei den Veränderungen der Thalamuskern nach Wegnahme der Hemisphäre, abgesehen von den Schädigungen der Nervenzellen, die Glia in verschiedener Weise reagiert. Im allgemeinen kann man wohl sagen, dass die von den vorderen Hemisphärenteilen (besonders vom Stirnhirn) abhängigen Thalamuskern sich von den mit den hinteren Hemisphärenteilen zusammenhängenden grauen Gebilden dadurch unterscheiden, dass die ersteren — hierzu gehört vor allen der mediale mittlere Kern, die ventrale vordere Kerngruppe, die meisten Abteilungen der medialen hinteren Kerngruppe sowie die medialen Abteilungen der ventralen hinteren Kerngruppe — eine unverhältnismässig geringere Gliakernvermehrung zeigen. Ich sage aber ausdrücklich im allgemeinen. Denn es gibt Ausnahmen in dem Sinne, dass auch unter den von den hinteren Hemisphärenteilen abhängigen Thalamusgebieten einzelne Kerne und Kernpartien — ich verweise nur auf Teile des *Corpus geniculatum externum* und *internum* — ebenfalls geringgradige Kernvermehrung darbieten. Umgekehrt aber finden wir niemals in den vom Vorderhirn abhängigen grauen Massen eine so starke Kernvermehrung, wie sie z. B. in den meisten Partien der lateralen vorderen Kerngruppe, im lateralen hinteren Kern, in den meisten Abschnitten der beiden *Corpora geniculata* sowie der ventralen hinteren Kerngruppe und im dorsalen Gitterkern auftritt. Selbstverständlich können wir die verschiedene Art der Reaktionsweise nicht aus dem hier mitgeteilten Experiment sehen; ich muss mich vielmehr auf die Untersuchungsergebnisse be-

rufen, die ich im 2. Teil der schon erwähnten Lokalisationsarbeit darzulegen habe.

Am ausgesprochensten zeigt das geschilderte Verhalten der mediale mittlere Kern, der von der area 24 (W. u. P. Taf. II—VII) und area 23 (W. u. P. Taf. IV—VIII) abhängig ist. Fig. 33 (304. Schnitt), ein Ausschnitt aus Fig. 14, gibt ein anschauliches Bild seines Verhaltens. Es besteht kein Zweifel, dass der mediale mittlere Kern sich zytoarchitektonisch aus mindestens zwei differenten Kernabteilungen aufbaut, über deren Abhängigkeitsverhältnisse innerhalb der area 23 + 24 ich zurzeit jedoch noch nichts Bestimmtes zu sagen wage; es ist aber sicher, dass diese beiden Abteilungen, die auch in Fig. 33 veranschaulicht sind (= a [a-Abteilung] und b [b-Abteilung]), in verschiedener Weise bei Wegnahme der entsprechenden Hemisphärenteile reagieren. Bei der verschiedenen Neigung der Ebenen lassen sich natürlich nicht die Kerne der beiden Seiten ohne weiteres vergleichen. Die Differenzen in der Anordnung von a und b auf Fig. 33 beruhen aber nicht nur auf der verschiedenen Neigung der Ebenen, sondern auch darauf, dass sowohl in der a- und b-Abteilung zytoarchitektonisch differente Unterabteilungen zu unterscheiden sind. Worauf hier speziell hinzuweisen ist, betrifft den Umstand, dass eine Gliavermehrung in der a-Abteilung nicht nachzuweisen ist, dass vielleicht hier und da leise Andeutungen der Bildung von gliogenen Körnchenzellen vorliegen, während anderseits ebenfalls nur in geringem Grade gewuchertes Gliazellenprotoplasma blasse, vereinzelt aber recht grosse Gliakerne umgibt. Die Nervenzellen zeigen weitgehende Auflösungsphänomene; einige aber bieten nur leichte Grade dieser Veränderung dar. Gelegentlich findet man auch jene Reste von Nervenzellen, die den Myeloklasten Jacob's entsprechen.

In der b-Abteilung ist zweifellos eine geringe Gliakernvermehrung vorhanden, welche, wie mir scheint, wesentlich auf Kosten der kleinen dunklen Gliakerne zu setzen ist, deren Protoplasma nur selten und auch nur andeutungsweise die Tendenz zur Bildung gliogener Körnchenzellen erkennen lässt. Ganz vereinzelt habe ich sogenannte Gliasterne in der b-Abteilung konstatieren können. In der b-Abteilung sind vereinzelte Nervenzellen noch leidlich erhalten, die übrigen sind verschwunden oder zeigen die Zeichen der Auflösung; einige wenige zeigen den Typ der retrograden Degeneration.

Auf Fig. 33 erkennt man deutlich, dass Degenerationserscheinungen auch in der lateralen Abteilung des zentralen Kerns [= ce (1a)] nachweisbar sind, allein sie sind, wie man dies auch auf Fig. 13 beobachten kann, nicht vordringlich. Die Verhältnisse in ce und ce (1a) sind sehr eigenartig. Fig. 11 zeigt sehr schön den Unterschied im Verhalten des

ce auf beiden Seiten. Mit der Immersionslinse kann man feststellen, dass ein deutlicher Ausfall von Nervenzellen auf der operierten Seite stattgefunden hat, dass die meisten Zellen aber nur eine Abnahme der Färbbarkeit der tingiblen Substanz darbieten, und dass sich bei einem immerhin beträchtlichen Teil Veränderungen überhaupt nicht nachweisen lassen. Dabei ist bemerkenswert, dass reaktive Erscheinungen seitens der Glia fehlen. Ce (la) unterscheidet sich dadurch vom Verhalten des ce, dass der Zellausfall bedeutender ist, dass man sehr viele in Auflösung begriffene, vereinzelt auch retrograd veränderte Nervenzellen auffindet, und dass eine massige protoplasmatische Gliawucherung, aber nur seitens der grosskernigen blassen Gliaelemente ohne jegliche Kernvermehrung besteht. Eine kleine Anzahl intakter Nervenzellen ist ebenfalls noch vorhanden.

Wie Fig. 33 zeigt, findet sich auch im medialen vorderen dorsalen Kern (= me vo do) ein respektabler Ausfall von Nervenzellen ohne sehr erhebliche Gliareaktion; immer aber sind auch hier einzelne Nervenzellen nur wenig verändert. Manchmal bilden die letzteren ganz kleine Gruppen.

Auf die ventralen Kerngruppen möchte ich noch besonders hinweisen, weil nach v. Monakow hier „Verbände kleiner Nervenzellen zu erkennen sind, welche durch Grosshirnläsionen in ihrem Bau kaum sekundär geschädigt werden“. Bei Anwendung meiner Methode kommen solche Verbände in den ventralen Kerngruppen nicht zur Beobachtung. Wie ich schon bemerkt habe, ist die ventrale vordere Kerngruppe von den vorderen Hemisphärenteilen abhängig, die ventrale hintere von den hinteren, jedoch mit der Einschränkung, dass die medialen Teile der ventralen hinteren Kerngruppe nichts mit den hintersten Hemisphärenpartien zu tun haben. In den lateralen Partien der ventralen hinteren Kerngruppe findet nach Wegnahme der entsprechenden Hirnteile eine ganz enorme Gliakernvermehrung statt; in den medialen Partien dagegen ist die Kernvermehrung viel geringer. Fast an allen Stellen der beiden ventralen Kerngruppen lassen sich auch geringgradig veränderte Nervenzellen bald in grösserer, bald in kleinerer Zahl feststellen. Um „Verbände von kleinen Nervenzellen“ handelt es sich aber dabei nicht. In der ventralen vorderen Kerngruppe sind besonders in jenem Gebiete, das W. u. P. auf Taf. XIV mit Cm signieren, vereinzelt hier recht grosse Nervenzellen nicht nachweisbar alteriert.

Auffallend viele, nur ganz wenig veränderte (aber auch eine Anzahl ganz intakter) Nervenzellen finden sich in dem mittleren Felde des medialen vorderen ventralen Kerns (es ist das Feld, das sich um den dort befindlichen Gefässquerschnitt in Fig. 16 u. 17 gruppiert). Hier



ist auch die Gliareaktion äusserst geringgradig. Auch im hinteren dorsalen und hinteren ventralen Kern finden sich einzelne nicht veränderte Zellen.

Eines der am schwierigsten zu verstehenden Gebiete ist der ventrale Gitterkern. Eigentlich müsste man trotz seiner vorzüglichen anatomischen Abgrenzung von einer ventralen Gitterkerngruppe sprechen; denn es besteht darüber kein Zweifel, dass gi ve nicht nur in seinem Verbande recht verschiedene Nervenzellentypen enthält, sondern auch in seinen verschiedenen Bezirken von verschiedenen Hirnrindenteilen abhängig ist; der Zellenverband von gi ve scheint mir gewissermassen einen simultanen Charakter zu besitzen, wenigstens ist es mir bisher nicht gelungen, durch die Hinwegnahme irgend einer Stelle eine alleinige Veränderung in einem Abschnitt des gi ve und nur in diesem hervorzurufen. Immer ist es so, dass bei umschriebenen Läsionen der Hirnrinde neben dem entsprechenden Thalamuskern auch ein bestimmter Abschnitt des gi ve verändert wird. Manchmal ist die Veränderung dabei allerdings so geringgradig, dass ich doch zweifelhaft geworden bin, ob man eine Alteration von allen Stellen der Hirnoberfläche zu erzielen vermag.

Es ist bemerkenswert, dass sich selbst in Gebieten mit hochgradiger Protoplasmawucherung und Kernvermehrung vereinzelte intakte Nervenzellen nachweisen lassen. Speziell trifft dies beim gi ve sogar häufig zu. Eine recht charakteristische Gruppe durchaus intakter Nervenzellen im gi ve, die sich durch eine enorme Grösse auszeichnen, sieht man gerade noch auf Fig. 22. An dieser Stelle sind allerdings auch die reaktiven Veränderungen seitens der Glia minimal.

Ich schliesse damit die Erörterungen über die Veränderungen in den einzelnen Thalamuskernen. Die detaillierte Behandlung der histopathologischen Verhältnisse in den einzelnen Kernen liegt auch gar nicht in dem Programm dieser Arbeit. Andererseits hat es aber auch keinen Zweck, in der Darstellung der einzelnen Kerne und ihres Verhaltens nach Wegnahme ihrer Hemisphärenteile in der bisherigen Weise fortzufahren; bei einer derartigen Behandlung der einzelnen Kerne würde ich bereits Gesagtes immer wieder von neuem wiederholen müssen und es ist sehr fraglich, ob auf diesem Wege die Unterschiede in dem Verhalten der einzelnen Kerne genügend klar veranschaulicht würden. Ich beabsichtige lediglich eine Uebersicht über das Verhalten der veränderten Thalamuskerne zu geben, wobei ich zeigen will, was meine Methode leistet. Zu diesem Zwecke schien es mir zu genügen, den einen oder anderen Kern herausgegriffen und dessen Veränderungen kurz skizziert zu haben, wobei ich nochmals bedauern muss, dass ich der Schilderung keine photographischen Immersionsbilder beifügen konnte. Ich

hoffe, dass es mir gelungen ist, den Leser so weit in die Ergebnisse meiner Methode einzuführen, dass er an Hand der Figuren 22, 30 und 33 die auf den Figuren 8—18 dargestellten Unterschiede zwischen der operierten und nicht operierten Seite richtig zu deuten im Stande ist.

Ich komme nunmehr zur Frage, ob sich bei Anwendung meiner Methode, abgesehen von den bisher erwähnten thalamischen Kernen noch andere graue Partien als Grosshirnanteile erweisen.

Zunächst ist zu bemerken, dass die subthalamischen Kerne im allgemeinen keine Veränderungen darbieten. Nicht unerwähnt mag der Umstand bleiben, dass die hypothalamische vordere dorsale Kerngruppe (Fig. 17) sowie die beiden präthalamischen Kerne (Fig. 16 u. 17) unverändert sind, obwohl sie von vermehrten Gliamassen dicht umgeben sind. An der Stelle, wo der Nucleus praethalamicus anterior an die erweichten Teile der vorderen Commissur grenzt, sind Veränderungen im Grenzgebiet vorhanden, die aber auf eine direkte Läsion des an die Erweichung angrenzenden Kerngebietes zurückzuführen sind. Was vom n. praethalamic. anterior gesagt wurde, gilt auch von den allervordersten an die erweichten Teile der vorderen Commissur anstossenden Gebiete der hypothalamischen medialen Kerngruppe.

Schwierig ist die Beurteilung der Sachlage beim nucleus hypothalamicus lateroventralis medius und lateralis. Die auf unseren Figuren 18 und 19 abgebildeten Kerne zeigen auf der operierten Seite eine kleinere Anzahl von Nervenzellen. Das könnte natürlich in der verschiedenen Neigung der Ebene auf beiden Seiten bedingt sein. Die Untersuchung der ganzen Serie beweist aber, dass auf der operierten Seite tatsächlich viel weniger Zellen vorhanden sind und zwar gilt dies für den nucleus hypothalamicus lateroventralis lateralis in viel höherem Grade als für den h. l. v. me. Mit der Immersionslinse ist es aber kaum möglich, volle Klarheit zu gewinnen. Man findet nämlich keine degenerierten Zellen. Im h. l. v. la ist es mir zwar einige Male gelungen, Bildungen nachzuweisen, die den Myeloklasten Jakob's entsprechen, für mich ein Zeichen, dass hier Nervenzellen zu Grunde gegangen sind. Eine Gliawucherung ist im h. l. v. la zweifellos vorhanden, wohl auch eine ganz geringe Kernvermehrung; da aber gerade hier an sich eine zweifellose Gliawucherung zwischen den geschädigten Nervenfasern vorhanden ist, d. h. auch da, wo keine Nervenzellen sich finden, ist dieses Kriterium nicht zu gebrauchen. Im h. l. v. me sind sicher geschrumpfte Nervenzellen nachzuweisen; allein solche Formen kommen auch beim normalen Tier bei der künstlichen Schrumpfung (Chromophilie) vor. Allerdings habe ich wiederholt im Gewebe Dendriten ohne Nervenzellen feststellen können, die vollgefüllt

mit scharf konturierten dunkelgefärbten Körnchen sind. Auch solche Erscheinungen weisen auf einen Zerfall von Nervenzellen hin. Im h. lave me scheint mir ebenfalls eine Kernvermehrung der Glia vorhanden zu sein; aber ich gebe zu, dass dieselbe so minimal ist, dass man wenig damit anfangen kann; dabei ist noch zu bemerken, dass der h. lave me auch normaliter auffallend viele Gliazellen besitzt. Die Tatsache eines mässigen Zellausfalls ohne Nachweis einer entsprechenden Zahl von veränderten Zellen und einer entsprechenden Gliareaktion ist eben zu registrieren.

Noch schwieriger ist die Beurteilung der beiden Kerne der Substantia nigra. Mir scheint es allerdings, als ob auch in diesen beiden Kernteilen auf der operierten Seite ein geringer Zellausfall vorhanden wäre. Aber einen sicheren Beweis für einen solchen kann ich bei der Untersuchung der ganzen Serie weder mit schwachen noch mit der Immersionslinse führen.

Ein ganz ähnliches Verhalten bietet eine kleine Zellgruppe dar, die sich zwischen dem Tractus opticus und den Fasern des Pes pedunculi findet; sie gehört auch zur Regio hypothalamica und zwar zum Gebiet der hypothalamischen ventralen Kerngruppe. Ich habe an dieser Stelle sicher einige veränderte Nervenzellen gefunden und habe den Eindruck bekommen, dass die Zahl dieser Zellen auf der operierten Seite entschieden kleiner ist.

Eine Veränderung im Septum pellucidum ist noch zu erwähnen. In wie weit die direkte Verletzung des Septum oder die Durchtrennung von Fasermassen seine lateralen Kerne verändert hat, wage ich nicht zu entscheiden. Dagegen ist der zentrale Septumkern absolut nicht im Bereich des Verletzungsgebietes gelegen. Die Verletzung trifft nur an der Hirnbasis die grossen Elemente, die W. u. P. auf Tafel V eingezeichnet haben und die sich direkt in den zentralen Septumkern fortsetzen. Auf Fig. 19 kann man gerade noch den Unterschied zwischen dem zentralen Septumkern der operierten Seite und dem der andern erkennen. Die Vermehrung der Gliakerne ist etwas stärker als die protoplasmatische Wucherung, aber auch die erstere hält sich innerhalb sehr bescheidener Grenzen. Zweifellos lassen sich in jedem Schnitte Degenerationen von Nervenzellen nachweisen, aber die Zahl der degenerierten Nervenzellen ist klein. Dagegen bietet eine andere Erscheinung grösseres Interesse. Die meisten der vorhandenen Zellen zeigt keinerlei deutliche Abweichungen vom Strukturcharakter, aber die Zellen sind ausgesprochen kleiner als die der andern Seite. Da auch die Nervenzellen der nicht operierten Seite recht verschieden

gross sind, muss man in der Weise vorgehen, dass man sich erst mit der Immersionslinse von dem Verhalten der Zellstruktur überzeugt und dann mit einer schwächeren Trockenlinse die Grössenverhältnisse durch die ganze Serie feststellt. Könnte man auch mit anderen Methoden (z. B. mit guten Kern-, Fibrillen- und mit Neurosomen-Darstellungsverfahren) tatsächlich die Intaktheit der vorhandenen Strukturen feststellen, so würden diese verkleinerte Zellen ein Beispiel für jene Veränderung sein, welche man früher als einfache Atrophie bezeichnet hat. Ich besitze übrigens die Serie des erwachsenen Tieres 1910/78, bei dem ich die hinteren Teile der inneren Kapsel intrakraniell und dabei auch die Fimbria durchtrennt habe. Bei diesem Tiere, das 15 Tage nach der Operation getötet wurde, findet sich die gleiche Veränderung im zentralen Septumkern; allerdings mit dem Unterschied, dass dieselbe nur an einem bestimmten durch die Serie verfolgbaren Gebiete dieses Kernes festgestellt werden kann.

Ich habe noch einige Bemerkungen über das corpus mamillare zu machen. v. Gudden hat zuerst nachgewiesen, dass, wenn man beim neugeborenen Tiere die Hemisphäre wegnimmt, der mediale ventrale hintere Kern atrophiert. Darüber besteht kein Zweifel, dass dem so ist. An vielen Serien habe ich diesen Befund regelmässig feststellen können. Die Abbildung in v. Gudden's hinterlassenen Abhandlungen auf Tafel XX, Fig. 7 entspricht vollkommen der Wirklichkeit, nur die Angabe, dass der mediale Kern der nicht operierten Seite sich nach rechts verschoben hat, ist ein Irrtum in der Deutung des Befundes, der offenbar auf die mangelhafte Karminfärbung zurückzuführen ist.

Demnach wäre der mediale ventrale hintere Kern des corpus mamillare im Sinne von v. Monakow ein Grosshirnanteil.

Benutzt man dagegen meine Methode und zerstört beim erwachsenen Tiere jene Grosshirngebiete, von denen die grauen Kerne des Tuberkulum anterius abhängig sind, oder was dasselbe ist, exstirpiert man die ganze Hemisphäre, so findet man im Corpus mamillare keine Veränderung. Auf Fig. 7 und Fig. 20 kommt das Verhalten des v. Gudden'schen vorderen dorsalen und des hinteren ventralen Kernes der medialen Kerngruppen klar zum Ausdruck. Das Bild, das der ventrale hintere Kern darbietet, wird etwas durch die vermehrten Gliakerne beeinflusst, welche die degenerierten Fasern der absteigenden Säule begleiten. Es lassen sich aber keinerlei Veränderungen im Grau des ventralen hinteren Kernes feststellen.

Hier stossen wir also auf einen direkten Widerspruch zwischen den Ergebnissen der v. Gudden'schen und denjenigen meiner Methode. Ex-

stirpiert man beim neugeborenen Tier die Hemisphäre, so atrophiert gesetzmässig der hintere ventrale Kern des corpus mammillare; macht man das Experiment beim erwachsenen Tier und tötet das Tier nach 10 bis 20 Tagen, so bietet dieser Kern keine degenerativen Zeichen dar.

Die Zytoarchitektonik des corpus mammillare bereitet keine grossen Schwierigkeiten; Tatsache ist, dass die v. Gudden'sche Zerlegung des corpus mammillare in drei Gebiete, in den lateralen, medialen vorderen dorsalen und medialen hinteren ventralen Kern vollkommen zu Recht besteht. Kurz vor v. Guddens Tode konnte ich ihm noch zeigen, dass sein medialer hinterer ventraler Kern sich aus zwei Teilen zusammensetzt, einer medialen und lateralen Kernabteilung. Die mediale besteht aus etwas grösseren Elementen, die laterale aus kleineren; in der lateralen Abteilung sind die Zellen dicht an einander gedrängt; die Bevölkerungsdichtigkeit der medialen ist viel geringer; die Zellen der letzteren berühren sich in der Mittellinie. Was den Strukturtyp der Nervenzellen beider Abteilungen betrifft, so ist eine Entscheidung darüber, in wie weit die Zellen dieser beiden Abteilungen, die einen ungewein ähnlichen Bau besitzen, sich durch ihre Struktur unterscheiden, auf Grund basischer Anilinfarbenbilder nicht zu treffen (das gilt wohl für die meisten kleinen Nervenzellen). Auf die andern Kerne des corpus mammillare gehe ich hier nicht ein.

Es ist weiter eine Tatsache, dass man auch mit meiner Methode eine Degeneration des ventralen hinteren Kerns erzielen kann, allerdings nicht, wenn man die Grosshirnrinde angreift, sondern wenn man den vorderen Kern des Thalamus verletzt resp. die Kontinuität des Vicq d'Azyrschen Bündels unterbricht.

Fig. 34 ist ein Frontalschnitt aus einer Serie des Tieres u. 64, bei dem im erwachsenen Zustand die über dem Thalamus liegenden Hemisphärenteile entfernt wurden; ich ging sodann mit einem feinen Messerchen hinter dem Tuberculum anterius in den Thalamus ein. Das Tier wurde 18 Tage nach dem Eingriff getötet. Die Verletzung erwies sich grösser, als sie beabsichtigt war; das ist aber für unsere Frage gleichgültig. Jedenfalls sind die vorderen Thalamuskern erweicht und die Kontinuität des V. d. A. unterbrochen. Hier tritt der Unterschied im Verhalten des V. d. A. gegenüber von Cf de ausserordentlich klar zu Tage; denn nur im Anfangsgebiet sind die Gliakerne zwischen den Fasern des V. d. A. vermehrt; aber schon sehr bald nimmt die Zahl der Gliakerne des V. d. A. erheblich ab, so dass es auf den weiter nach hinten gelegenen Schnitten fraglich erscheint, ob die Querschnitte

des V. d. A. auf der operierten und nichtoperierten Seite sich überhaupt unterscheiden. Im Gegensatze hierzu bietet die absteigende Säule das uns schon aus unserer Horizontalserie bekannte Verhalten dar. Fig. 34 zeigt, dass der ventrale hintere Kern degeneriert ist und zwar ist die Degeneration in den beiden Kernabteilungen verschieden. Die grösserzellige mediale Abteilung ist stärker alteriert als die kleinerzellige dichter bevölkerte laterale Abteilung, in der noch zahlreiche Nervenzellen erhalten sind. In der medialen Abteilung ist die Zahl der intakten oder fraglich intakten Nervenzellen sehr gering. Die meisten Zellen sind verschwunden. In beiden Abteilungen ist die Zellaufösung der Degenerationstyp. Eine Gliakernvermehrung ist in beiden Abteilungen zu konstatieren; sie ist aber in der medialen Abteilung ungleich stärker. Die protoplasmatische Gliawucherung tritt in beiden Abteilungen nicht vordringlich auf. Die Kategorie der blassen grösseren Gliakerne überwiegt in beiden Abteilungen.

Nimmt man beim neugeborenen Tiere diejenigen Teile des Grosshirns weg, von denen die beiden vorderen Kerne des Thalamus abhängig sind, natürlich ohne Verletzung des Thalamus, so erhält man einen Befund, der durch Fig. 35 illustriert wird.

Fig. 35 stammt von dem Tiere x 62, dem ich einige Stunden nach der Geburt am 19. Sept. 1911 die Konvexitätsrinde in weitem Umfang weggenommen habe (die Stirnhirnpartien wurden aber nicht entfernt). Am 13. Dez. 11 wurde das Tier getötet. Die beiden vorderen Kerne sind (mit noch andern Gebieten) völlig von der Bildfläche verschwunden. Der Frontalschnitt der Fig. 35 zeigt, dass die beiden Abteilungen des ventralen hinteren Kerns verschwunden sind, dass eine weitgehende Atrophie eingetreten ist und dass an Stelle der beiden Abteilungen ein Gliakernhaufen sich befindet. Die Linie bei \* entspricht der Mittellinie, die durch den sich hier berührenden dorsalen vorderen Kern (= mam do vo) gezogen wurde. Man ersieht daraus ohne weiteres, dass sich der ventrale hintere Kern (= mam ve hi) resp. seine mediale Abteilung [= mam ve hi (me)] etwas gegen die atrophischen Partien (bei \*\*) hin verschoben hat. In den Glimassen des atrophischen Gebietes habe ich auf diesem Schnitte<sup>1)</sup> vier Nervenzellen aufgefunden.

---

1) Leider reichte mir nicht mehr die Zeit aus, um vollkommen entsprechende Schnitte für diesen Aufsatz aus meinen Serien herauszusuchen und sie zu photographieren. Ich war daher gezwungen, aus meiner photographischen Sammlung die beiden Negative zu benutzen, die ich hier abgebildet habe,

Auf das Verhalten des völlig abgetrennten Bulbus olfactorius will ich an dieser Stelle nicht eingehen.

Man wird vielleicht beanstanden, dass ich nur das Ergebnis eines einzigen Experiments mitgeteilt habe. Selbstverständlich stehen mir Dutzende von Serien zur Verfügung, und zwar nicht nur solche, die nach meiner Methode hergestellt sind, die darin besteht, dass das Zentralorgan des erwachsenen Tieres bereits 10—20 Tage nach der Operation untersucht wird, sondern auch Schnittreihen von Tieren, bei denen die Gudden'sche Methode zur Anwendung kam. Auch die nach der Gudden'schen Methode hergestellten Serien wurden nach Alkoholfixierung mit Toluidinblau gefärbt. Die Totalexstirpation des Grosshirns beim erwachsenen Tier habe ich zwar sehr oft gemacht, die Tiere gingen aber meist vor der entsprechenden Zeit ein, oder die Exstirpation war keine vollständige, oder es waren grobe Nebenverletzungen gemacht worden. Infolgedessen besitze ich nur wenige Serien von Tieren, denen die Hemisphäre vollständig weggenommen ist. Von diesen wenigen erwies sich nur mehr noch die hier besprochene Horizontalserie zur photographischen Wiedergabe geeignet, da ihre Färbung der Länge der Zeit standgehalten hat. Die Ergebnisse dieser Serie haben sich durch den Vergleich mit den zahlreichen Reihen, bei denen teils kleinere, teils grössere Hirnrindenpartien weggenommen wurden, bestätigen lassen; und ebenso konnte ich die nach der Gudden'schen Methode hergestellten Schnittreihen den Serien meiner Methode gegenüberstellen.

Ein Punkt verdient erwähnt zu werden. Wenn auch darüber kein Zweifel besteht, dass die einzelnen Thalamuskern bei Anwendung meiner Methode stets den gleichen Degenerationstyp darbieten, gleichgültig, ob man nur die graue Rinde zerstört (letzteres ist nur bei Anwendung von ätzenden Flüssigkeiten und durch Bestrahlung zu erreichen, nie aber mit Messer, Scheere und scharfem Löffel), oder einen grösseren oder geringeren Teil des Marklagers mit fortnimmt, so lässt sich nicht in Abrede stellen, dass bei der Totalexstirpation die einzelnen Degenerationstypen markanter, ich möchte sagen, wuchtiger und vordringlicher zur Beobachtung gelangen als bei umschriebenen Läsionen. Vor allem scheint mir im ersteren Fall die Gliareaktion entschieden stärker zu sein. Auch bei umschriebenen Läsionen kann man Glia-

---

daher sind zwei Schnitte miteinander zu vergleichen, die in einer verschiedenen geneigten Frontalebene hergestellt sind und bei verschiedener Vergrösserung aufgenommen wurden.

mitosen feststellen; bei der Totalexstirpation findet man stellenweise fast in jedem Immersions Gesichtsfeld vereinzelte karyomitotische Bilder. Schon bei meinen früheren Versuchen der Nervendurchschneidung konnte ich feststellen, dass die Veränderungen in dem betreffenden Kern um so rascher und wohl auch ergiebiger erfolgen, je näher die Durchtrennungsstelle des Nerven an seinem Kern liegt. Ich halte es für durchaus diskutabel, diese Erfahrung zur Erklärung der intensiveren Reaktion bei der Totalexstirpation gegenüber dem Verhalten bei umschriebenen Rindenzellen heranzuziehen. Dafür spricht auch der Umstand, dass bei intrakranieller Kapseldurchschneidung die Reaktionsweise genau die gleiche ist wie nach der Totalexstirpation. Bei genauerem Zusehen scheint es mir jedoch, als ob die Entfernung der Durchtrennungsstelle von den Thalamuskernen allein nicht zur Erklärung der Unterschiede ausreicht. Kennt man die Orte der Rinde genau, nach deren umschriebener Entfernung ein ganz bestimmter Kern oder Kernabschnitt im Thalamus und nur dieser verändert wird, so kann man sich überzeugen, dass die Veränderung in diesem Kern oder Kernabschnitt entschieden stärker auftritt, wenn auch die Umgebung der umschriebenen Rinde weggewonnen wird; es treten dann natürlich auch in anderen Kernen und Kernabschnitten Veränderungen auf; in dem von dem erwähnten scharf umschriebenen Ort abhängigen Kern lässt sich zwar derselbe Degenerationstyp nachweisen, aber die Gliareaktion ist stärker, und vielleicht sind auch die vereinzelt auftretenden intakten oder fraglich intakten Nervenzellen noch spärlicher. Ich vermute, dass vielleicht irgendwelche komplizierten Verknüpfungen der Thalamuskerne untereinander vorhanden sein könnten. Versuche, bei denen der Thalamus direkt lädiert wurde, haben mir keine Aufklärung gebracht. Ich will hier nur die Frage streifen, ob bei den ausgesprochenen Veränderungen nach Totalexstirpation auch der Thalamus der nicht operierten Seite Veränderungen zeigt. Ich kann nur sagen, dass der Thalamus auf der nicht operierten Seite, soweit ich sehe, intakt bleibt, allein ich kann nicht in Abrede stellen, dass gelegentlich vereinzelte zweifellos veränderte Elemente nachzuweisen sind. Man müsste, um diese Frage klar beantworten zu können, das Augenmerk speziell auf diesen Punkt richten, vor allem müsste festgestellt werden, inwieweit vereinzelte veränderte Zellen auch bei gesunden nicht operierten Tieren nachzuweisen sind.

Ueberblickt man die hier mitgeteilten Ergebnisse einer vollständigen Grosshirnentfernung und vergleicht dieselben mit den bisherigen Mit-



teilungen hierüber, so ergeben sich einige bemerkenswerte Differenzen. Dabei ist vor allem zu berücksichtigen, dass meines Wissens die Untersuchungen hierüber ausschliesslich unter Benützung der Guddenschen Methode gemacht und andere Verfahren in der Herstellung der Präparate angewendet wurden.

Noch einmal zusammenfassend erwähne ich, dass im Thalamus, abgesehen von dem winzigen nucleus parependymalis sämtliche Kerne ohne Ausnahme mehr oder weniger verändert sind. Verhältnismässig am wenigsten verändert ist der nucleus centralis, dessen Abhängigkeit von einem umschriebenen Hirnrindengebiet ich bisher noch nicht feststellen konnte, obschon sich Veränderungen in demselben auch bei Läsionen zeigen, die nicht das ganze Grosshirn betreffen. Gering sind die Veränderungen der kleinzelligen Abteilung im vorderen dorsalen Kern, dann folgen ihrer Intensität nach geordnet diejenigen im medialen vorderen dorsalen, einer Kernabteilung im medialen vorderen ventralen, im hinteren dorsalen, einer Kernabteilung im dorsalen Teil des Corpus genic. internum (medialer Kern desselben) sowie im hinteren ventralen und eines Kernes in der ventralen vorderen Kerngruppe.

Vollkommen intakt sind die beiden Kerne des Ggl. habenulae, die sämtlichen drei Kerne der ventralen Abteilung des Corpus gen. externum und der Nucleus praebigeminis.

Sämtliche übrigen Kerne des Thalamus sind schwer verändert.

Was die übrigen veränderten grauen Gebiete betrifft, so sind die geringgradigen Veränderungen im Nucleus dorsalis lemnisci lateralis und im nucleus suprageniculatus nicht auf die Grosshirnabtragung, sondern, wie der Vergleich mit anderen Serien lehrt, auf die unbeabsichtigte Verletzung des vorderen Vierhügels zurückzuführen.

Die erwähnten Veränderungen im Septum, das eigentlich zum Grosshirn gehört, hängen wahrscheinlich mit der Zerstörung des Ammons-horns zusammen; ich wage darüber nichts Bestimmtes zu sagen. Auch auf die Veränderungen im Nucleus amygdalae, der wieder ein Grosshirnbestandteil ist, gehe ich nicht weiter ein.

Was die in den subthalamischen Kernen und in der Substantia nigra zu Tage tretenden Veränderungen betrifft, so besteht wohl darüber kein Zweifel, dass das, was die Autoren als Luysschen Körper bezeichnen, in den als hypothalamischen lateroventralen lateralen, als hypoth. lateroventr. medialen Kern und als dorsalen Kern der Substantia nigra signierten Zellenansammlungen steckt. Die Veränderungen in diesen Kernen sind jedenfalls nur geringgradig; zweifellos am meisten geschädigt ist der h. lave la. Ob diese Veränderungen mit der Rinde

oder mit der Zerstörung des Nucl. caudatus und lentiformis oder ob sie mit der Rinde und den grossen Ganglien zusammenhängen, vermag ich bei dem Fehlen speziell darauf gerichteter Experimente nicht zu entscheiden; ebensowenig inwieweit die angegebenen unbedeutenden Läsionen im vorderen Teil der hypothalamischen ventralen Kerngruppe irgend etwas mit einer sekundären Degeneration zu tun haben. Sicher ist, dass die an die Läsionsstellen grenzenden Veränderungen des Nucleus praethalamicus anterior und der vorderen Teile der hypothalamischen medialen Kerngruppe nicht sekundär, sondern direkt geschädigt sind.

Ueber das Grau der vorderen Vierhügel gibt unser Tier keinen Aufschluss. Ich kann mich jedoch auf eine Reihe von Schnittserien beziehen, wenn ich erkläre, dass die graue Kappe des vorderen Vierhügels nach Grosshirnabtragungen keine Veränderungen aufweist.

Alle übrigen Teile des Gehirns mit Einschluss des Corpus mammillare, der Brückenkerne und auch der Hinterstrangkerne erweisen sich intakt.

Vergleiche ich unsere Ergebnisse mit den Ergebnissen der Gudden'schen Methode, so vermag ich bei Anwendung der letzteren keinen Thalamuskern zu nennen, der nicht vollkommen zu Grunde geht. Diejenigen grauen Partien, die sich bei Anwendung der Gudden'schen Methode vollkommen intakt zeigen, erweisen sich auch bei meiner Methode unverändert. Eine Ausnahme bilden nur die beiden ventralen hinteren Kerne des corpus mammillare. Will man sich von der geschilderten Sachlage überzeugen, so muss freilich die ganze Rinde ausgeschaltet werden. Allerdings verfüge ich zur Zeit über keine Schnittreihe eines Tieres, bei dem wirklich die ganze Rinde im neugeborenen Zustande extirpiert wurde, wohl aber über eine grosse Anzahl von Serien, bei denen die Rinde der neugeborenen Tiere vom Thalamus vollkommen abgetrennt ist und eine ebenso grosse Anzahl von Serien, bei denen die Rinde bald in kleinerem bald in grösserem Umfang abgetragen wurde. Gewiss werden bei dem Ausschaltungsexperiment immer die vordersten Thalamusgebiete direkt verletzt, allein hat man nur genügende Schnittreihen von Tieren, denen man in neugeborenem Zustande grössere und kleinere Rindenpartien entfernt hat, so wird man sich überzeugen können, dass die im letzteren Falle nachweisbaren Reste der Thalamuskern (vergleiche Fig. 35) genau so sich präsentieren, wie wenn man die Hirnrinde durch intrakranielle Schnittführung vollkommen ausschaltet. In den Gliabaufen, die an Stelle der verschwundenen grauen Kerne sich finden, lassen sich nur ganz vereinzelte erhaltene Nervenzellen feststellen. Die Zahl derselben ist so minim, dass man ihnen

unmöglich die Rolle der v. Monakow'schen Schaltzellen zuteilen kann.

Uebrigens ist über die nach der Methode Gudden's hergestellten Präparate, das gleiche zu sagen, was ich bereits oben über meine Methode bemerkt habe, dass nämlich die Veränderungen um so markanter sich präsentieren, je grösser der Komplex der weggenommenen Rindenteile ist.

Ich habe schon wiederholt betont, dass bei Anwendung meiner Methode der Degenerationstyp in den einzelnen Thalamuskernen verschieden ist. Auch v. Monakow spricht bezüglich der Ergebnisse der Gudden'schen Methode von den individuellen Eigentümlichkeiten der verschiedenen Sehhügelkerne einerseits und von den teilweise verschiedenen histologischen Bildern, den verschiedenen Graden und Abstufungen der Degeneration anderseits, die in den einzelnen Zellengruppen nach Abtragung einer ganzen Hemisphäre sich präsentieren. (v. Monakow hat hierbei allerdings Hunde und Katzen im Auge. Arch. Bd. XXVII, Seite 173). Ich stimme v. Monakow durchaus bei, dass auch bei der Gudden'schen Methode die einzelnen Sehhügelkerne ein verschiedenes Degenerationsbild darbieten, vorausgesetzt, dass man nicht allzu umfangreiche Stellen der Hirnrinde wegnimmt und solche Rindengebiete extirpiert, innerhalb deren die Territorien verschiedener Kerne liegen, ohne dass dieselben ganz zur Atrophie kommen. Man kann sich nun leicht überzeugen, dass trotz de Vries (l. c. Seite 91) einzelne Sehhügelkerne spurlos verschwinden, dass an Stelle zugrunde gegangener Nervenzellen in anderen Kernen lediglich ein Häufchen von Gliakernen zu sehen ist (wie in Fig. 35), dass diese Gliakerne in den einen Thalamusgebieten relativ weit von einander, in andern dicht gedrängt liegen usw. Sobald aber die ganze Rinde ausgeschaltet wird, ist es ausgeschlossen, in den übrig gebliebenen Gliahaufen die zu den einzelnen Kernen gehörigen Gliareste zu identifizieren. Natürlich kann man auch bei völliger Ausschaltung der Rinde wenigstens in ihren kaudaleren Partien mit voller Sicherheit sagen, dass in den zwischen dem Nucleus praebigeminalis und den drei Kernen des ventralen Teiles des Corpus gen. externum befindlichen Gliakernhaufen die Reste des dorsalen Teiles des Corpus gen. externum enthalten sind. Aber es ist unmöglich, die Reste des letzteren von den Resten des lateralen hinteren Kernes und diese hinwieder von denjenigen des hinteren dorsalen Kernes auseinander zu halten. Diese Schwierigkeit in der Beurteilung Gudden'scher Bilder wird noch wesentlich durch die unausbleiblichen Verschiebungen der verschieden reagierenden einzelnen Kerne und durch das

Vorrücken der hypothalamischen grauen Massen gegen das degenerierte Gebiet hin erhöht.

v. Monakow hat im XXVII. Band dieses Archivs (Seite 173) auf die Eigenartigkeit der sekundären Veränderungen in den ventralen Kerngruppen hingewiesen und gibt an, dass dieselben bei Tier und Mensch in vollkommen übereinstimmender Weise zu Tage treten. Ich vermag die Sachlage beim Menschen, beim Hunde und der Katze nicht zu beurteilen; ich weiss nur, dass die v. Monakow'sche Angabe über Zellverbände in den ventralen Kerngruppen, in denen „bei einer verhältnismässig unbedeutenden Volumsreduktion derselben die Ganglienzellen alle Uebergangsstufen vom normalen Verhalten bis zur Total-sklerose aufweisen und in denen viele nur einfache Atrophie zeigen“, beim Kaninchen nicht zutrifft. Wie dieser Irrtum v. Monakow's zu erklären ist, kann ich natürlich nicht angeben. Wäre es nicht v. Monakow, der diese Angabe macht, so würde ich sagen, dass sich vordringende Teile aus der Regio hypothalamica mit Partien aus den ventralen Kerngruppen verwechselt wurden. Die wahrscheinliche Erklärung entnehme ich dem Befunde meiner Serie x 92, bei der man wohl von einer Totalexstirpation beim Neugeborenen sprechen könnte, wenn nicht der Stirnpol stehen geblieben wäre. Es ist geradezu überraschend, wie die Integrität einer noch minimalen Hirnrindenpartie das Bild des atrophischen Thalamus beeinflusst. Ich halte es also für durchaus diskutabel, dass v. Monakow ähnliche Bilder vor sich gehabt und in seinen Karminpräparaten die von noch erhalten gebliebenen Hirnrindenpartien abhängigen grauen Teile als vom Grosshirn unabhängige resp. nur als indirekt abhängige Gebiete irrtümlich aufgefasst hat. Mag dem sein, wie es will; an der Tatsache kann angesichts meiner Serien nicht gezweifelt werden, dass beim Kaninchen die von v. Monakow gegebene Darstellung des Verhaltens der ventralen Kerngruppen nicht zutrifft; dadurch aber wird seine Unterscheidung von direkten und indirekten Grosshirnanteilen, seine Schaltzellenhypothese für den Kaninchenthalamus hinfällig.

Eine Erklärung dafür, dass beim neugeborenen Tier selbst Gebiete wie der kleinzellige Anteil des vorderen dorsalen Kerns spurlos verschwinden, obschon bei Anwendung meiner Methode hier auffallend zahlreich intakte oder doch fraglich intakte Elemente sich finden, kann ich nicht geben. Ich will die vorhandenen Unterschiede im Verhalten der einzelnen Thalamuskernbe bei Anwendung beider Methoden an dieser Stelle nicht weiter ausführen. Ich kann nur immer wieder erklären trotz v. Monakow's und seines Schülers de Vries, dass das Gehirn des Neugeborenen auf traumatische Schädigungen wesentlich anders reagiert

als das des Erwachsenen, und dass die an Verletzungen sich anschliessenden Veränderungen einen anderen Charakter zeigen.

Vollkommen abweichend vom Verhalten des Corpus mammillare beim Neugeborenen präsentiert sich, wie wir gesehen haben, dieses Gebilde bei Benützung meiner Methode. Dass dieses durchaus andere Verhalten möglicherweise in der verschiedenen Reaktionsart des neugeborenen Tieres gegenüber derjenigen des erwachsenen Tieres in dem Sinne begründet sein mag, dass die ungemein raschen Vorgänge beim Neugeborenen und das Verschwinden der vorderen Thalamuskern eine Rolle spielen, ist immerhin diskutabel. Unter Berufung auf die in meiner Lokalisationsarbeit gemachten Mitteilungen über zentrale Gewebsbestandteile, die künstlich getrennt und dadurch weit von einander entfernt wurden und welche dennoch, trotz ungünstiger Verhältnisse bestrebt sind, sich wieder zu vereinigen, glaube ich nicht um die Vorstellung herumzukommen, dass in frühen Entwicklungsstadien zusammengehörige, aber weit auseinander liegende Zentralteile verschiedene Arten von Chemoreizen auf einander ausüben, die die Nervenfasern zwingen in der Richtung des sie anlockenden Reizes zu wachsen. Man könnte sich also vorstellen, dass durch den raschen Untergang der vorderen Kerngruppe der Anreiz für die Fasern des Vic d'Azyr'schen Bündels in Wegfall kommt und dass gewissermassen durch diese Kontinuitätsunterbrechung auch die Ursprungszellen im Corpus mammillare verkümmern. Leider besitze ich nur einige wenige Serien von im neugeborenen Zustand operierten Tieren, die 4 bis 15 Tage nach der Operation getötet wurden. Auf Grund der mir zur Verfügung stehenden Serien vermag ich nichts zur Stütze für die ausgesprochene Auffassung beizutragen.

Alle derartigen Erklärungen können nur einen heuristischen Wert haben. Es wäre unkritisch, eine solche Erklärung für die wahre zu halten. Es könnte so sein, muss aber nicht so sein. Damit hat man sich zu bescheiden und die Aufgabe, die Sache weiter zu verfolgen. Nicht mit der vielleicht plausibel erscheinenden Erklärung ist zu rechnen, sondern mit der Tatsache, dass nach Grosshirnentfernung beim neugeborenen Tier die beiden hinteren ventralen Kernabteilungen des Corpus mammillare verschwinden, jedoch nach Grosshirnentfernung beim erwachsenen Tier, das nach 10–20 Tagen getötet wird, intakt bleiben.

v. Monakow vertritt die Auffassung, dass das Corpus mammillare in Beziehung steht mit dem Uncus resp. mit dem Ammonshorn. Diese Auffassung trifft jedenfalls nicht beim Kaninchen zu. v. Monakow sagt wörtlich: „Zweifelloso war in den positiven Versuchsergebnissen“ (v. Gudden meint Entfernung des Scheitelhinterhauptshirns), „auf die

sich v. Gudden stützte, das Ammonshorn, welches beim Kaninchen bekanntlich sehr hoch liegt, mit lädiert worden“ (Dieses Archiv Bd. XXVII, Seite 167). Ebenso bestimmt, wie v. Monakow sich ausdrückt, kann ich auf grund meiner Serien erklären, dass das Ammonshorn mit Fimbrien nebst Uncus absolut intakt sein kann und dass dennoch die Atrophie der beiden ventralen hinteren Kerne des Corpus mamillare Jedermann ad oculos demonstriert werden kann, wenn man beim neugeborenen Tier diejenigen Rindenpartien entfernt, von denen das Tuberculum anterius abhängig ist. Es ist mir nicht verständlich, wie v. Monakow diese Bemerkung über Gudden schreiben konnte, von dem er doch weiss, dass derselbe ganz speziell mit dem Corpus mamillare sich beschäftigt hat. Zu allem Ueberfluss erklärte übrigens Gudden selbst: „Für das Resultat ist es gleichgültig, ob man das Ammonshorn mit entfernt oder nicht, leichter auszuführen ist das Experiment mit der Fortnahme des letzteren.“ (Hinterlassene Abhandlungen Seite 179, Randbemerkung.)

Sind nun die ventralen hinteren Kerne des Corpus mamillare Grosshirnanteile oder nicht? Nach Monakow ist der laterale Kern des Corpus mamillare ein direkter Grosshirnanteil (Dieses Archiv Bd. XXVII, Seite 177), eine Auffassung, die für das Kaninchengehirn weder bei Anwendung der Gudden'schen noch meiner Methode zutrifft, die medialen hinteren ventralen Kerne ein indirekter Grosshirnanteil (ebenda Seite 58), was, wie ich zeigte, ebenfalls nicht richtig ist, sondern die hinteren ventralen Kerne des Corp. mamillare sind nach der Gudden'schen Methode und nach der v. Monakow'schen Definition des Begriffes Grosshirnanteil ein direkter Grosshirnanteil, nach den Ergebnissen meiner Methode überhaupt kein Grosshirnanteil.

Vergleicht man die Ergebnisse der beiden Methoden, so gelange ich zu dem Schlusse, dass beide Methoden, am richtigen Platze angewendet, Vorzügliches leisten. Zum Studium der grauen Sehhügelkerne nach Abtragung grösserer Rindengebiete oder gar nach totaler Grosshirnentfernung ist die Gudden'sche Methode, wie ich glaube überzeugend dargelegt zu haben, durchaus ungeeignet. Für diesen Zweck ist meine Methode wohl zur Zeit die beste. Beschränkt man sich jedoch auf die Entfernung sehr kleiner Rindengebiete beim Neugeborenen und färbt die Präparate mit Toluidinblau, so kann man mit der Gudden'schen Methode die Resultate meiner Methode ergänzen und kontrollieren.

Es bedeutet keine Geringschätzung der Gudden'schen Methode, wenn ich den Vorschlag mache, die Definition des Begriffes Grosshirnanteile etwas zu modifizieren und sie folgendermassen lauten zu lassen: Unter Grosshirnanteilen versteht man diejenigen grauen Massen, in denen

sich nach Grosshirnrindenzerstörung bei Anwendung der von Nissl 1894 veröffentlichten Methode ausgesprochene Veränderungen an den Nervenzellen und der Glia feststellen lassen. Akzeptiert man diese Definition, so fällt die unklare Unterscheidung von direkten und indirekten Grosshirnanteilen (siehe dieses Archiv XXVII, Seite 57) weg und die ventralen hinteren Kerne des Corpus mammillare stellen überhaupt keinen Grosshirnanteil dar.

Würde es sich herausstellen, dass die hypothalamischen Kerne h. lave me und h. lave la sowie SN do und SN ve mit den grossen Ganglien zusammenhängen und nicht mit der Rinde, so wären nur die grauen Kerne des Kaninchenthalamus Grosshirnanteile; nur der Epithalamus (Gangl. Habenulae) wäre nicht Grosshirnanteil; die drei Kerne des ventralen Teiles des Corpus genic. externum sind nicht zum Thalamus, sondern zum Hypothalamus zu zählen.

Nach dieser Auffassung ist „Thalamus“ identisch mit „Grosshirnanteile“ und damit würde auch eine scharfe anatomische Grenzbestimmung für den Thalamus gegeben sein. Nach vorn ist er scharf begrenzt durch die präthalamischen Kerne, nach hinten durch den Nucleus praebigeminus und teilweise durch den hinteren Rand des Corpus geniculatum internum. Seine ventrale Grenze ist gegeben teils durch den ventralen Rand des ventralen Gitterkerns, teils durch die Lamina medullaris ventralis resp. durch die dorsale Platte der hypothalamischen medialen Kerngruppe. Vom Epithalamus grenzt sich der Thalamus ohnehin scharf ab.

Das so umgrenzte Gebiet muss man als neencephale Hirnteile bezeichnen. Gibt es überhaupt paläoencephale Kerne oder Kernteile des Thalamus und wenn, wie charakterisieren sie sich? Wie sind die bei Anwendung meiner Methode als intakt sich präsentierenden Elemente zu verstehen? Wie sind bei dieser Methode die verschiedenen Degenerationstypen der einzelnen Grosshirnanteile zu deuten? Dergleichen Fragen drängen sich einem bei Betrachtung der Grosshirnanteile haufenweise auf. Noch viele Arbeit wird getan werden müssen, um die vielen Rätsel, die die Grosshirnanteile aufgeben, einigermaßen zu lösen.

---

### Erklärung der Abbildungen Tafeln (XXIV—XXIX).

- Fig. 1. Schnitt 100. 5 mal vergr.
- Fig. 2. Schnitt 208. 5 mal vergr.  
 praebig = nucleus praebigeminialis.  
 Fi = Fimbria.  
 gen ext = dorsale Abteilung des corpus geniculatum externum.  
 vo do = vorderer dorsaler Thalamuskern.  
 G ha me = medialer Kern des Ganglion Habenulae.  
 G ha la = lateraler Kern des Ganglion Habenulae.  
 C post = Commissura posterior.  
 Cc = Corpus callosum.
- Fig. 3. Schnitt 272. 5 mal vergr.  
 N III = Oculomotoriuskern.  
 N IV = Trochleariskern.  
 gen ext = dorsale Abteilung des corp. genic. extern.  
 Ci = Innere Kapsel.  
 Com f. = Commissura fimbriae.  
 Cc. = Corpus callosum.  
 Sp. = Septum pellucidum.  
 vo do = vorderer dorsaler Thalamuskern.  
 vo ve = vorderer ventraler Thalamuskern.
- Fig. 4. Schnitt 316. 5 mal vergr.  
 N Ru = nucleus ruber.  
 gen int = dorsale Abteilung des corpus genicul. internum.  
 ve hi = ventrale hintere Kerngruppe des Thalamus.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.  
 Ci = innere Kapsel.  
 NdLl = nucleus dorsalis Lemnisci lateralis.
- Fig. 5. Schnitt 340. 5 mal vergr.  
 N Ru = nucl. ruber.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.  
 praethal post = nucl. praethalamicus posterior.  
 praethal ant = nucl. praethalamicus anterior.  
 \* Einbuchtung des Ventrikels mit normalem Ependym besetzt.
- Fig. 6. Schnitt 440. 5 mal vergr.  
 N am = nucl. amygdalae.  
 Pu = Putamen.  
 Cfde = absteigende Fornixsäule.  
 Tr. op = Tractus opticus.  
 ar 32 = die ventralsten Stellen von area 32 stossen hier an das Rhinencephalon.  
 Ppc = Pes pedunculi.  
 Lm = Lemniscus medialis.  
 \* Stelle einer kleinen Verletzung der nicht operierten Hemisphäre.  
 \*\* Degeneriertes Markfasergebiet im Pes pedunculi.
- Fig. 7. Schnitt 484. 5 mal vergr.  
 N am = nucleus amygdalae.  
 G b op = Ganglion basale opticum.  
 Ch = Chiasma opticum.  
 Inf me = nucleus infundibularis medius.  
 Inf po = nucl. infundibularis posterior.  
 mam do vo = dorsale vordere Kerngruppe des Corpus mamillare.  
 \* ein Streifen erweichten Gewebes.



Fig. 8. Schnitt 180. 9 mal vergr.

la vo = laterale vordere Kerngruppe.  
 la hi = lateraler hinterer Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 gen ext = dorsale Abteilung des corpus geniculat. externum.  
 praebig = nucl. praebigeminialis.  
 \* Erweichung im Gebiete von gen ext.  
 \*\* Erweichungsstellen im Gebiete des Mittelhirns.

Fig. 9. Schnitt 208. 9 mal vergr.

la vo = laterale vordere Kerngruppe.  
 la hi = lateraler hinterer Kern.  
 vo ve = vorderer ventraler Kern.  
 vo do = vorderer dorsaler Kern.  
 me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 hi do = hinterer dorsaler Kern.  
 gen ext = dorsale Abteilung des corp. genicul. extern.  
 gen int = dorsale Abteilung des corp. genicul. intern.  
 praebig = nucl. praebigeminialis.  
 G. ha me = medialer Kern des Habenularganglions.  
 G. ha la = lateraler Kern des Habenularganglions.  
 \* ventraler Gliawall der Erweichung im Mittelhirn.  
 \*\* oberflächliche Verletzung des laterodorsalen Randes des corpus genic. extern.  
 \*\*\* Erweichte Fimbria.

Fig. 10. Schnitt 228. 9 mal vergr.

la vo = laterale vordere Kerngruppe.  
 la hi = lateraler hinterer Kern.  
 vo ve = vorderer ventraler Kern.  
 vo do = vorderer dorsaler Kern.  
 me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 hi do = hinterer dorsaler Kern.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.  
 gen int = dorsale Abteilung des corp. genic. intern.  
 gen ext = dorsale Abteilung des corp. genic. extern.  
 G ha la = lateraler Kern des Habenularganglions.  
 G ha me = medialer Kern des Habenularganglions.  
 praebig = nucl. praebigeminialis.  
 \* ventraler Gliawall um die erweichten Teile des vorderen Vierhügeldaches.

Fig. 11. Schnitt 246. 9 mal vergr.

la vo = laterale vordere Kerngruppe.  
 la hi = lateraler hinterer Kern.  
 vo ve = vorderer ventraler Kern.  
 vo do = vorderer dorsaler Kern.  
 me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.  
 gi do = dorsaler Gitterkern.  
 gr = grosszelliger Kern.  
 gr (la) = lateraler Schenkel des gr.  
 gr (me) = medialer Schenkel des gr.  
 ve hi (do) = dorsale Abteilung der ventralen hinteren Kerngruppe.

Fig. 11 (*Fortsetzung*).

gen ext = dorsaler (thalamischer) Teil des corp. genicul. extern.  
 h gen do la = dorsolateraler Kern des ventralen (hypothalamischen)  
 Teils des corp. genicul. extern.  
 gen int = dorsale Abteilung des corp. genic. intern.  
 parep = nucl. parependymalis.  
 ce = nucl. centralis.  
 praebig = nucl. praebigeminalis.  
 supragen = nucl. suprageniculatus.  
 Tr. M. = Meynertsches Bündel.  
 Ha = Habenula.

\* letzter Rest der Verletzung des Mittelhirns.

\*\* bezeichnet die hintere Grenze von la vo und me hi. Eine Linie, die man sich von der hinteren Ecke des vo ve bis zu \*\* gezogen denkt, bezeichnet ungefähr die Grenze zwischen la vo und me hi.

Fig. 12. 272. Schnitt. 9 mal vergr.

la vo = laterale vordere Kerngruppe.  
 vo do = vorderer dorsaler Kern.  
 vo ve = vorderer ventraler Kern.  
 vo ve' = dorsomediale Abteilung von vo ve.  
 vo ve'' = ventrolaterale Abteilung von vo ve.  
 me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.  
 gi do = dorsaler Gitterkern.  
 gr = grosszelliger Kern.  
 gr (la) = lateraler Schenkel von gr.  
 gr (me) = medialer Schenkel von gr.  
 ve hi (do) = dorsale Abteilung der ventralen hinteren Kerngruppe.  
 gen ext = thalamischer Teil des corp. genicul. extern.  
 h gen do la = dorsolateraler Kern des hypothalamischen Teils des corp. genicul. extern.  
 gen int = dorsaler Teil des corp. genicul. intern.  
 parep = nucl. parependymalis.  
 ce = nucl. centralis.  
 ce (la) = laterale Abteilung des ce.  
 praebig = nucl. praebigeminalis.  
 supragen = nucl. suprageniculatus.  
 Tr. M = Meynertsches Bündel.  
 \* vordere Grenze von gen int.  
 \*\* hintere Grenze von la vo.  
 \*\*\* laterale Grenze des hinteren Teiles von me hi.

Fig. 13. 288. Schnitt. 9 mal vergr.

vo do = vorderer dorsaler Kern.  
 vo de = vorderer ventraler Kern.  
 me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.  
 me mi = medialer mittlerer Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 ve hi = ventrale hintere Kerngruppe.  
 ve ant = ventrale vordere Kerngruppe.  
 hi ve = hinterer ventraler Kern.  
 parep = nucl. parependymalis.  
 ce = nucl. centralis.  
 ce (la) = lateraler Fortsatz von ce.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.

Fig. 13 (*Fortsetzung*).

- gi do = dorsaler Gitterkern.  
 gen ext = thalamischer Teil des corp. genicul. extern.  
 h gen do me = dorsomedialer Kern des hypothalamischen Teils des corp. genicul. extern.  
 h gen do la = dorsolateraler Kern des hypothalamischen Teils des corp. genicul. extern.  
 gen int = dorsale Abteilung des corp. genicul. intern.  
 gen int (ve) = ventrale Abteilung des corp. genicul. intern.  
 praebig = nucl. praebigeminalis.  
 Ha = Habenula.  
 Tr. M = Meynertsches Bündel.  
 \* vordere Grenze von gen int.  
 \*\* hintere Grenze des vorderen Teiles von gi do.  
 \*\*\* dunkle, von zahlreichen Gliazellen durchsetzte Partie von me mi im Gegensatz zu anderen Teilen von me mi.  
 \*\*\*\* hintere Kernabteilung der ve hi-Gruppe.  
 \*\*\*\*\* nicht mehr zu gen int (ve) gehöriges Gebiet.

Fig. 14. 304. Schnitt. 9 mal vergr.

- vo ve = vorderer ventraler Kern.  
 me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.  
 me mi = medialer mittlerer Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 ve ant = ventrale vordere Kerngruppe.  
 ve hi = ventrale hintere Kerngruppe.  
 hi ve = hinterer ventraler Kern.  
 ce = centraler Kern.  
 ce (la) = flügel förmige (laterale) Abteilung von ce.  
 parep = nucleus parependymalis.  
 gi do = dorsaler Gitterkern.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.  
 gen ext = thalamischer Teil des corp. genicul. extern.  

h gen ve me = ventromedialer	} Kern des hypothalamischen Teils vom corp. genicul. extern.
h gen do me = dorsomedialer	
h gen do la = dorsolateraler	

gen int (ve) = ventraler Teil des corp. genicul. intern.  
 Tr. M = Meynertsches Bündel.  
 \* etwas stark schattierte Partien des me mi.  
 \*\* Undeutliche Markstrasse, die den vorderen Rand der ve hi-Gruppe bildet und die ve hi-Gruppe von der ve ant-Gruppe scheidet.  
 \*\*\* Ungefähr die Grenze zwischen me hi- und ve ant-Gruppe.  
 \*\*\*\* Zellen hinter gen int (ve), welche nicht mehr zum corp. genic. intern. gehören und nicht Grosshirnanteile sind.

Fig. 15. 320. Schnitt. 9 mal verg.

- vo ve = vorderer ventraler Kern.  
 me vo ve = medialer vorderer ventraler Kern.  
 me mi = medialer mittlerer Kern.  
 me hi = mediale hintere Kerngruppe.  
 ve hi = ventrale hintere Kerngruppe.  
 ve ant = ventrale vordere Kerngruppe.  
 gi ve = ventraler Gitterkern.  
 gi do = dorsaler Gitterkern.  
 parep = nucleus parependymalis.  
 ce = nucleus centralis.  
 gen int (ve) = ventrale Abteilung des corp. gen. intern.

Fig. 15 (*Fortsetzung*).

h gen do la } dorsolateraler { Kern des hypothalam. Teils des  
 h gen do me } dorsomedialer { corp. genic. extern.  
 h gen ve me } ventromedialer

praethal post = nucleus praethalamicus posterior.

praethal ant = nucleus praethalamicus anterior.

Tr M = Meynertsches Bündel.

\* die Stelle, wo die hintere ventrale Abteilung von ve hi mit gen int (ve) zusammenstößt.

\*\* Retikulär angeordnete Stellen, die zur Regio subthalamica gehören.

\*\*\* Diese Zeichnung gehört nicht zum Bilde. Sie rührt von einem Umschlage (Faltung) im Präparate her.

Fig. 16. 340. Schnitt. 9 mal vergr.

me vo ve = medialer vorderer ventraler Kern.

me mi = medialer mittlerer Kern.

ve hi = ventrale hintere Kerngruppe.

ve ant = ventrale vordere Kerngruppe.

gi ve = ventraler Gitterkern.

ce = centraler Kern.

gen int (ve) = ventrale Abteilung des corp. gen. int.

L m v = Lamina medullaris ventralis.

Tr M = Meynertsches Bündel.

Tr op = Tractus opticus.

h gen do la = dorsolateraler } Kern des hypothalam. Teils des  
 h gen ve me = ventromedialer } corp. gen. ext.

h ret = nucleus hypothalamicus reticularis.

h vo do = hypothalamischer vorderer dorsaler Kern.

praethal ant = nucleus praethalamicus anterior.

praethal post = nucleus praethalamicus posterior.

Fig. 17. 356. Schnitt. 9 mal vergr.

ve ant = ventrale vordere Kerngruppe.

me vo ve = medialer vorderer ventraler Kern.

ce = nucleus centralis.

parep = nucleus parependymalis.

gi ve = ventraler Gitterkern.

gi ve' = äussere Abteilung der ventralen vorderen Partien von gi ve.

gi ve'' = innere Abteilung der ventralen vorderen Partien von gi ve.

praethal ant = nucleus praethalamic. anterior.

h ret = nucleus hypothalamic. reticularis.

h vo do = vordere dorsale hypothalam. Kerngruppe.

h vo do' = kleinzellige Abteilung von h vo do.

Sp ce = Centraler Kern des Septum pelluc.

Sp la ve = Lateroventraler (kleinzelliger) Kern des Septum pelluc.

Tr M = Tractus Meynert.

Tr op = Tractus opticus.

V. d. A. = Vicq d'Azyrsches Bündel.

Cf = Columna fornicis.

Cf de = Absteigende Säule.

Ca = Commissura anterior.

\* Zellenmassen, die ventral vom ventralen Teil des corp. gen. int. liegen und nicht mehr zu letzterem gehören.

\*\* Degenerierte Markfasern.

\*\*\* Hypothalamische Zellenmassen, die der mittleren Etage der lateralen Kerngruppen angehören.

Fig. 18. 376. Schnitt. 9 mal verg.

praethal ant = nucleus praethalam. ant.  
 h med = hypothalamische mediale Kerngruppen.  
 h fil = nucleus hypothalam. filiformis.  
 h do po = nucleus hypothalam. dorsalis posterior.  
 h lave me = nucleus hypothalam. lateroventralis medialis.  
 h lave la = nucleus hypothalam. lateroventralis lateralis.  
 SN do = dorsaler Kern der Substantia nigra.  
 SN ve = ventraler Kern der Substantia nigra.  
 Ca Ce = äusserer Kapselanteil der vorderen Kommissur.  
 Ca olf = Olfactoriusanteil der vorderen Kommissur.  
 Cf de = Absteigende Säule.  
 V. d. A. = Vicq d'Azyrsches Bündel.  
 Fi = Fimbria.  
 Tr op = Tractus opticus.  
 Tr M = Tractus Meynert.  
 P p c = Pes pedunculi cerebri.

Fig. 19. 408. Schnitt. 9 mal vergr.

S N do = Dorsaler Kern der Substantia nigra.  
 S N ve = Ventraler Kern der Substantia nigra.  
 N am = Nucleus amygdalae.  
 N c = Nucleus caudatus.  
 N = Zellennester, welche die Grenze zwischen den lateralen Kernen  
 des Septum pelluc. und dem Nucleus caudat. bilden.  
 Sp ce = Centraler Kern des Septum pellucid.  
 h lave me = nucleus hypothalam. lateroventralis medialis.  
 h la = hypothalamische laterale Kerngruppen.  
 h ve = hypothalamische ventrale Kerngruppen.  
 h med = hypothalamische mediale Kerngruppen.  
 h med' = die vorderen Abteilungen von h med.  
 h fil (c) = Körper des nucleus hypothalam. filiformis.  
 h fil (ho) = horizontaler Ausläufer des nucleus hypothalam. filiformis.  
 Tr p tr = Tractus pedunc. transversus.  
 Tr M = Meynertsches Bündel.  
 V. d. A. = Vicq d' Azyrsches Bündel.  
 Fr. op. = Tractus opticus.  
 Fi = Fimbria.  
 P p c = Pes pedunculi cerebri.  
 Cf de = Absteigende Säule.  
 Ca olf = Olfactoriusanteil der vorderen Kommissur.  
 Ca Ce = Aeusserer Kapselanteil der vorderen Kommissur.  
 \* Degeneriertes Gebiet im Ammonshorn.

Fig. 20. Schnitt 464. 9 mal vergr.

N am = Nucleus amygdalae.  
 G b op = Ganglion basale opticum.  
 h fil (sa) = Sagittaler Fortsatz des Nucleus hypothalam. filiformis.  
 h ve = ventrale hypothalam. Kerngruppe.  
 parinf. = Nucleus parinfundibularis.  

Inf ant	} Nucleus infundibularis	{	anterior.
Inf me			medius.
Inf po			posterior.

 mam la = Lateraler Kern des corp. mammillare.  
 mam do vo = dorsale vordere } Kerngruppe des corp. mammillare.  
 mam ve hi = ventrale hintere }  
 P C M = Pedunculus des corp. mammillare.

Fig. 20 (*Fortsetzung*).

Tr. op. = Tractus opticus.

Cf de = Absteigende Säule.

\* Faltung im Präparat.

\*\* Erweichungsstreifen zwischen Rinde und N am.

\*\*\* Sekundäre Degeneration im Ammonshorn.

\*\*\*\* Sekundär degenerierte Markfasern.

Fig. 21. Ausschnitt aus dem 272. Schnitt (= Fig. 12). 45 mal vergr. Aus den vordersten Gebieten der nicht operierten Seite.

Fig. 22. Ausschnitt aus dem 254. Schnitt. 45 mal vergr. Die gleichen Stellen wie auf Fig. 21 auf der operierten Seite.

me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.

me hi = mediale hintere Kerngruppe.

\* bezeichnet die lateralsten Teile des vorderen ventralen Kernes.

\*\* bezeichnet den hintersten Punkt des vorderen ventralen Kernes.

\*\*\* bezeichnet den vordersten Punkt des dorsalen Gitterkernes.

\*\*\*\* der eingezeichnete Winkel gibt die Lage der beiden Schenkel des grosszelligen Kernes ungefähr an.

gi ve = eine Gruppe intakter mächtiger Nervenzellen des ventralen Gitterkernes.

Fig. 23. 240. Schnitt. 180 mal vergr. Uebersicht über die grosszellige Abteilung des vorderen dorsalen Kernes der nicht operierten Seite.

Fig. 24. 212. Schnitt. 180 mal vergr. Uebersicht über die grosszellige Abteilung des vorderen dorsalen Kernes der operierten Seite.

Fig. 25. 240. Schnitt. 180 mal vergr. Uebersicht über die kleinzellige Abteilung des vorderen dorsalen Kernes der nicht operierten Seite.

Fig. 26. 212. Schnitt. 180 mal vergr. Uebersicht über die kleinzellige Abteilung des vorderen dorsalen Kernes der operierten Seite.

Fig. 27. 272. Schnitt. 180 mal vergr. Ausschnitt aus dem inneren Schenkel des grosszelligen Kernes der nicht operierten Seite.

Fig. 28. 272. Schnitt. 180 mal vergr. Ausschnitt aus dem inneren Schenkel des grosszelligen Kernes der operierten Seite.

\* Typisch retrograd veränderte Nervenzellen.

Fig. 29. 246. Schnitt. 45 mal vergr. Ausschnitt aus Fig. 11, der das corpus geniculat. externum der nicht operierten Seite enthält.

gi ve = ventraler Gitterkern.

la hi = lateraler hinterer Kern.

gen int = medialer Kern der dorsalen Abteilung des corp. genic. int.

la vo = laterale vordere Kerngruppe.

praebig = Nucleus praebigeminialis.

Fig. 30. 228. Schnitt. 45 mal vergr. Ausschnitt aus Fig. 10, der das corpus geniculatum externum der operierten Seite enthält.

la hi = lateraler hinterer Kern.

gen int = medialer Kern der dorsalen Abteilung des corpus geniculatum int.

la vo = laterale vordere Kerngruppe.

praebig = Nucleus praebigeminialis.

Fig. 31. 290. Schnitt. 180 mal vergr. Ausschnitt aus dem hinteren ventromedialen Kerngebiet des corp. genicul. externum auf der nicht operierten Seite.

Fig. 32. 274. Schnitt. 180mal vergr. Ausschnitt aus dem hinteren ventromedialen Kerngebiet des corp. genicul. externum auf der operierten Seite.

\*Ein Beispiel für die im Texte erwähnten Gliakernhaufen.

Fig. 33. 304. Schnitt. 45mal vergr.

a = a-Abteilung des medialen mittleren Kernes.

b = b-Abteilung des medialen mittleren Kernes.

ve ant = ventrale vordere Kerngruppe.

gi do = dorsaler Gitterkern.

me vo do = medialer vorderer dorsaler Kern.

ce = Nucleus centralis.

ce (la) = lateraler Fortsatz (Abteilung) des ce.

parep = nucleus parependymalis.

Fig. 34. 31mal vergr. Corpus mammillare des Tieres u 64, bei dem im erwachsenen Zustand die vordersten Thalamuskern und die Kontinuität des Vicq d'Azyrschen Bündels unterbrochen wurde. 18 Tage nach der Operation wurde das Tier getötet.

mam ve hi (la) = die laterale Abteilung des ventralen hinteren Kernes des corpus mammillare.

mam ve hi (me) = die mediale Abteilung des ventralen hinteren Kernes des corpus mammillare.

mam do vo = der dorsale vordere Kern des corpus mammillare.

mam (la) = der laterale Kern des Corpus mammillare.

Fig. 35. 26mal vergr. Corpus mammillare des Tieres x 62, dem im neugeborenen Zustand jene Hemisphärentteile weggenommen wurden, von denen die vorderen Thalamuskern abhängig sind. 85 Tage nach Operation wurde das Tier getötet.

mam ve hi (la) = die laterale Abteilung des ventralen hinteren Kernes des corpus mammillare.

mam ve hi (me) = die mediale Abteilung des ventralen hinteren Kernes des corpus mammillare.

mam do vo = der dorsale vordere Kern des corpus mammillare.

mam la = der laterale Kern des corpus mammillare.

\* Diese Linie entspricht der Mittellinie.

\*\* Der hier sichtbare Gliakernhaufen befindet sich an Stelle von mam ve hi (la) + mam ve hi (me).

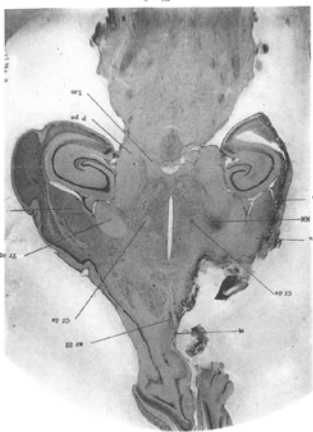


Fig. 6.

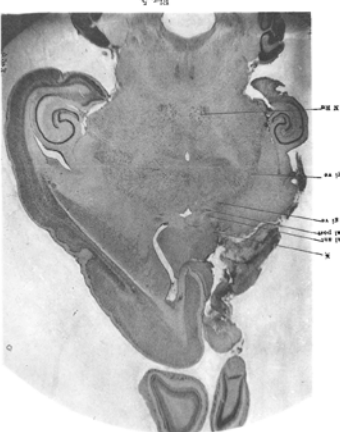


Fig. 5.

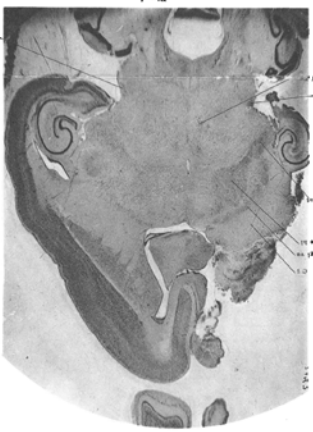


Fig. 4.

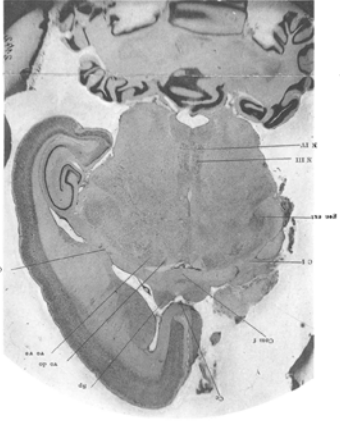


Fig. 3.

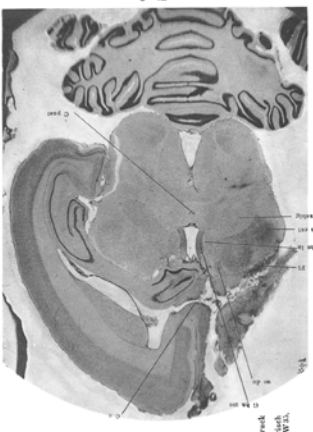


Fig. 2.

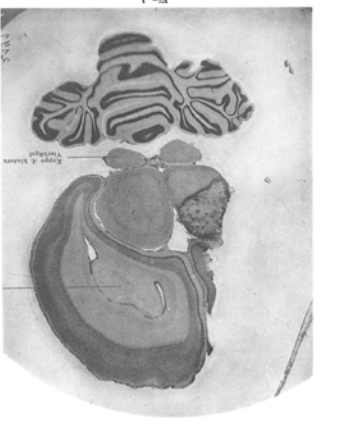


Fig. 1.

Fig. 6.

Fig. 1.

Fig. 2.

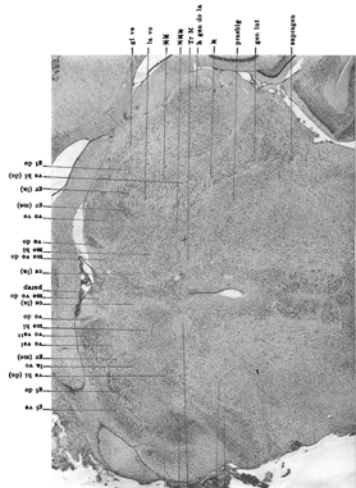
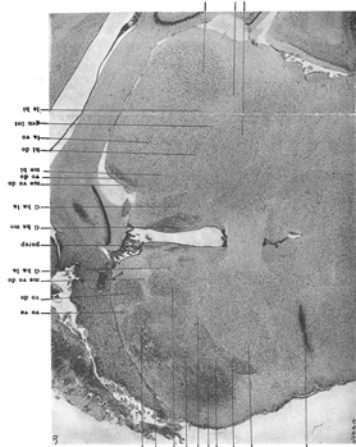
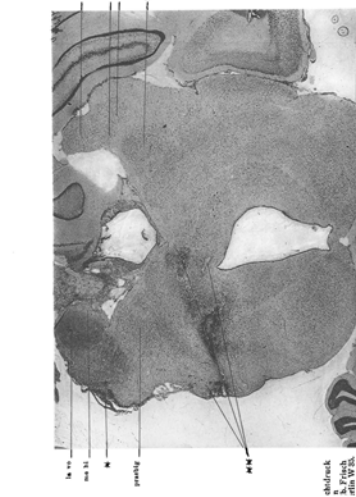
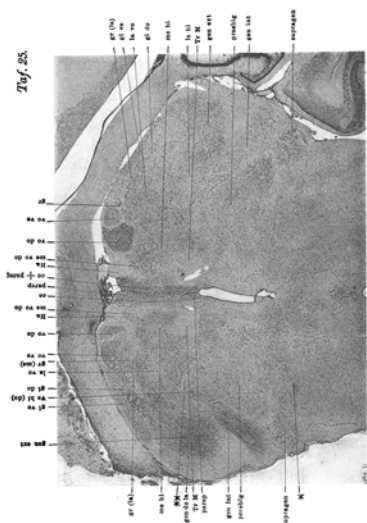
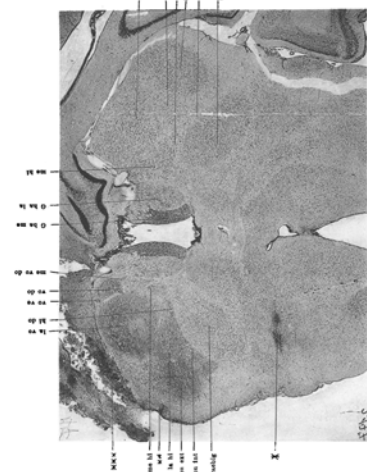
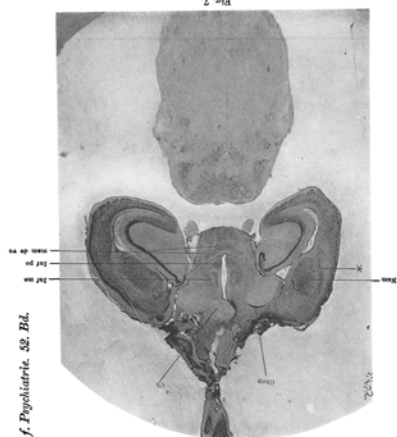
Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.





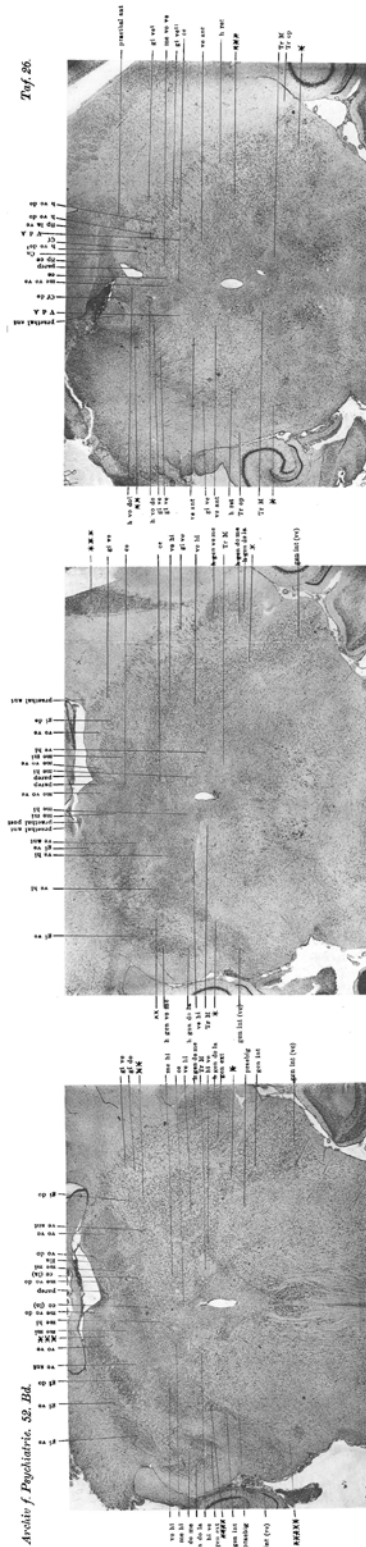


Fig. 13.

Fig. 15.

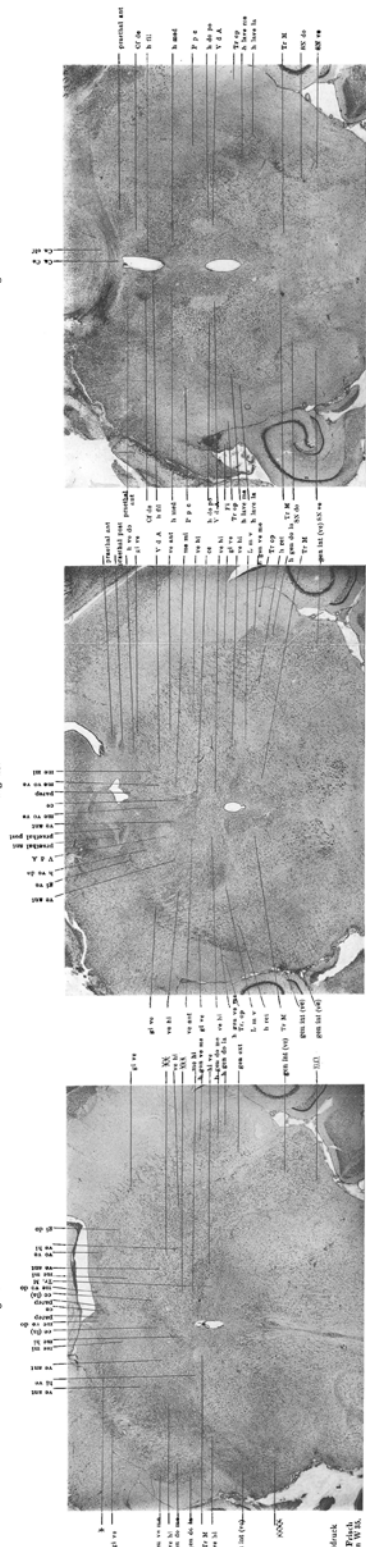


Fig. 17.

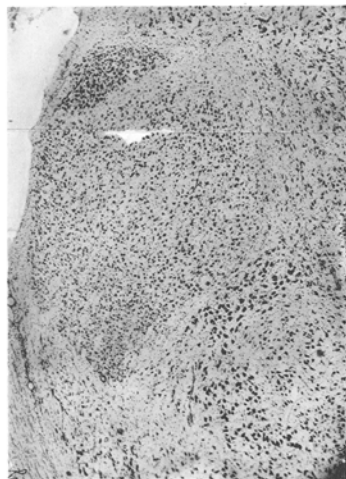


Fig. 21.

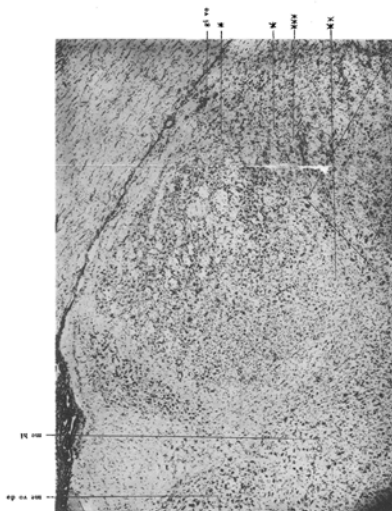


Fig. 24.

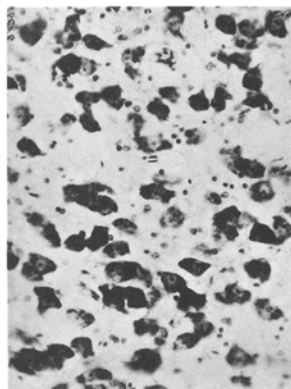


Fig. 23.

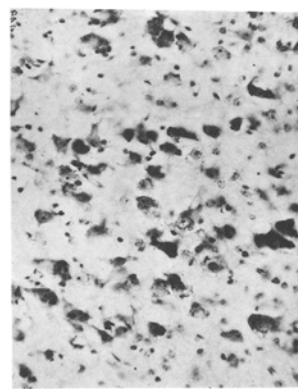


Fig. 24.

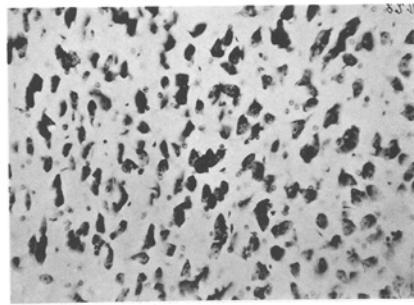


Fig. 25.

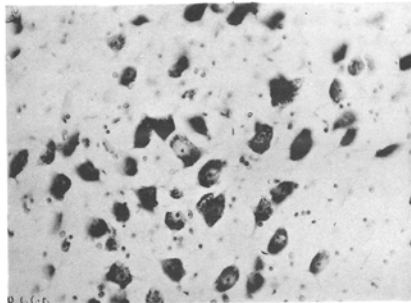


Fig. 27.

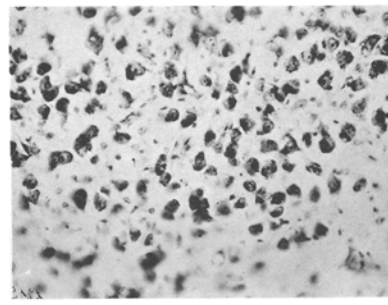


Fig. 26.

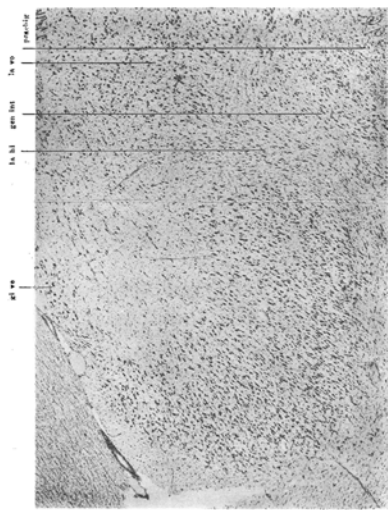
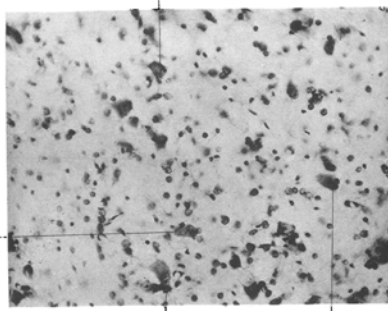


Fig. 29.

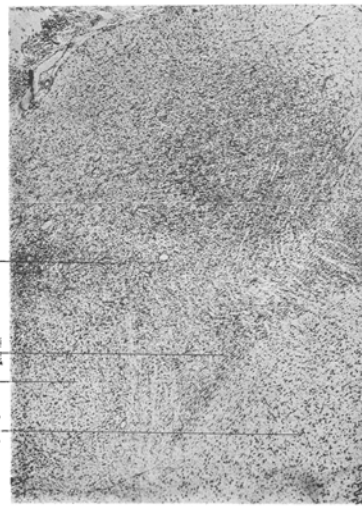


Fig. 30.

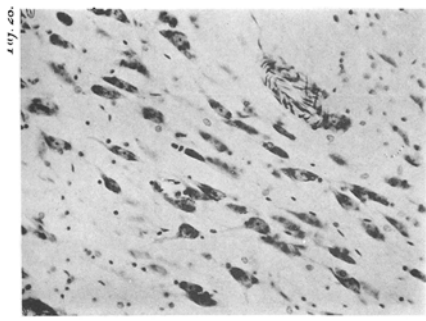
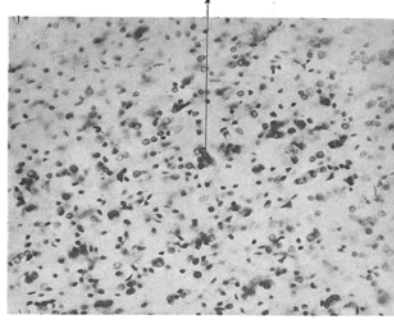


Fig. 31.



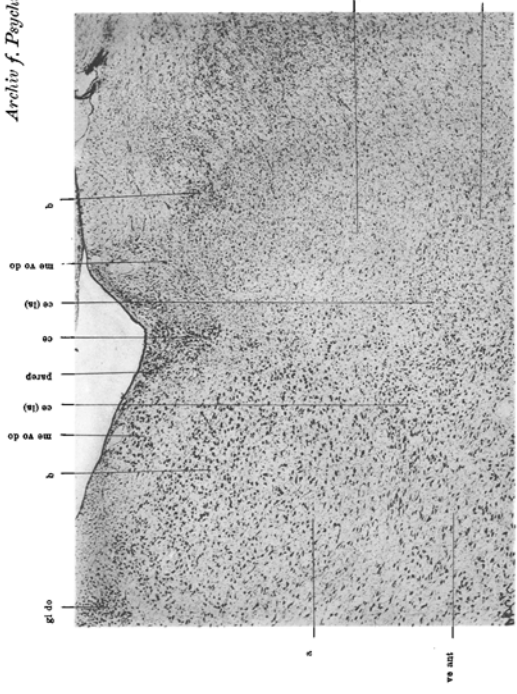


Fig. 33.

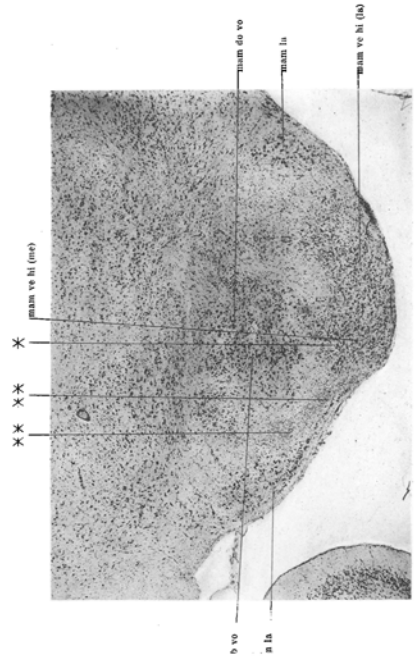


Fig. 35.

